

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|-------------|--|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ДВ.1.3 | Подземные сооружения (спецкурс) |

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки | 08.04.01 |
| Направление подготовки | строительство |
| Наименование ОПОП (магистерская программа) | Механика грунтов, геотехника и геоэкология |
| Год начала подготовки | 2014 |
| Уровень образования | магистратура |
| Форма обучения* | очная |

Разработчики:

| должность | учёная степень, звание | подпись | ФИО |
|-----------|------------------------|---------|--------------|
| Доцент | | | Устинов Д.В. |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры: МГиГ

| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | |
|------------------------|------------|------------|------------------------------|--|
| Зав. кафедрой | | | к.т.н., доцент Чунюк Д.Ю. | |
| год обновления | 2014 | 2015 | | |
| Номер протокола | № 7 | № 1 | | |
| Дата заседания кафедры | 01.02.2015 | 03.09.2015 | | |

Рабочая программа согласована:

| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
|--------------------------|-----------|----------------|---------|------|
| Методическая комиссия | пред. МК | Бестужева А.С. | | |
| НТБ | директор | Ерофеева О.Р. | | |
| ЦОСП | начальник | Беспалов А.Е. | | |

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Подземные сооружения (спецкурс)» является формирование у студентов знаний о применяемых материалах, конструкциях и особенностях их применения для подземных сооружений различного назначения, а также обучение студентов основам конструирования подземных сооружений с учётом различных градостроительных и инженерно-геологических условий.

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

| 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: | 31 |
| | | 1) о проблемах и перспективах развития подземного строительства | 32 |
| | | 2) номенклатуру и основные характеристики современных строительных материалов, применяемых в подземном строительстве | |
| | | Умеет применять системный подход к проектированию зданий и подземных сооружений | У1 |
| | | Имеет навыки разработки проектов подземных сооружений с использованием средств автоматического проектирования | Н1 |
| способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства | ПК-18 | Знает основные конструктивные решения и основы проектирования зданий и подземных сооружений | 33 |
| | | Умеет объективно оценивать реализованные проектные решения | У2 |
| | | Имеет навыки вычленения и степенной оценки факторов, оказывающих влияние на эффективность реализованных проектных решений | Н2 |
| способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования | ПК-20 | Знает типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения различных видов подземных сооружений | 34 |
| | | Умеет разрабатывать технические задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений с учётом: <ul style="list-style-type: none"> • сложившейся градостроительной ситуации и перспектив развития территории; • обеспечения сохранности существующей застройки, • экологической чистоты строительных объектов, • уровня механизации и автоматизации производства, • требований безопасности жизнедеятельности; информационного обеспечения строительства. | У3 |

| | | | | | Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КПП/КР | | | (по семестрам) |
|---|--|---|------|----|------------------------|----------------------|----------------------------------|----|-----|---------------------------------|
| 1 | Введение. Материалы, применяемые в подземном строительстве | 2 | 1-4 | 8 | | 4 | | 12 | 27 | Реферат №1 |
| 2 | Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 1 | 2 | 5-14 | 20 | | 10 | | 15 | 120 | |
| | Всего за 2 семестр | 2 | 14 | 28 | | 14 | | 27 | 147 | зачёт |
| 3 | Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 2 | 3 | 1-4 | 16 | | 12 | | 15 | 75 | |
| 4 | Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений | 3 | 5-6 | 8 | | 6 | | 12 | 60 | Реферат №2 |
| 5 | Численное моделирование подземных сооружений | 3 | 7-12 | 12 | | 30 | | 27 | 87 | Курсовой проект |
| | Всего за 3 семестр | 3 | 12 | 36 | | 48 | | 54 | 222 | экзамен |
| | Итого: | | | 64 | | 62 | | 81 | 369 | Зачёт, курсовой проект, экзамен |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|--|--|--------------------|
| 1 | Введение. Материалы, применяемые в подземном строительстве | История освоения подземного пространства. Основные определения. Классификация подземных сооружений. Современные аспекты строительства подземных сооружений. Бетоны, железобетон, набрызгбетон. Метал. Арматура, прокатные профили, трубы и растворы, применяемые в подземном строительстве. | 8 |
| 2 | Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных | Тоннели метрополитена. Станции метрополитена. Пересадочные узлы метрополитена. Железнодорожные тоннели. Подземные автомагистрали и автотранспортные тоннели | 20 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| | сооружений различного назначения Часть 1 | глубокого и мелкого заложения. Сооружения для учебных, научных организаций, культурно-бытового назначения. Сооружения медицинские, спортивные, оборонного назначения. | |
| 3 | Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 2 | Подземные хранилища. Холодильники, склады, ёмкости. Подземные автостоянки и гаражи. Городские подземные инженерные сети и коллекторы, насосные и очистные подземные станции. Гидротехнические и энергетические подземные сооружения. | 16 |
| 4 | Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений | Мембраны. Рулонные органические материалы. Материалы жидкого нанесения. Мембраны на минеральном вяжущем. Применение бентонитовых глин. Дренажные работы при строительстве подземных сооружений. | 8 |
| 5 | Численное моделирование подземных сооружений | Обзор существующих методов расчёта подземных сооружений. Классификация программных комплексов используемых для расчёта подземных сооружений. Выбор и назначение размеров расчётной области. Особенности моделирования подземных сооружений различного типа. | 12 |

5.2. *Лабораторный практикум- не предусмотрен учебным планом*

5.3. *Перечень практических занятий*

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|---|---|--------------------|
| 1 | Введение. Материалы, применяемые в подземном строительстве | Изучение современных строительных материалов, основные направления их применения для конструкций подземных сооружений | 4 |
| 2 | Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 1 | Разработка конструкций, технологии и временной крепи подземных сооружений транспортного назначения. Оценка эффективности принятых конструкций | 10 |
| 3 | Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 2 | Разработка конструкций и технологии для подземных энергетических сооружений и сооружений городского коммунального хозяйства. Оценка эффективности принятых конструкций. | 12 |
| 4 | Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений | Современные гидроизоляционные материалы. Изучение конструктивных решений и особенностей их использования в подземном строительстве. | 6 |
| 5 | Численное моделирование подземных сооружений | Область применения и особенности использования программных комплексов МКЭ и МДЭ при моделировании подземных сооружений. Особенности моделирования подземных сооружений различного назначения. Современные методы учёта технологии и технологических воздействий. Применение различных типов элементов для моделирования конструкций подземных сооружений. | 30 |

5.4. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам- не предусмотрен учебным планом*

5.5. *Самостоятельная работа*

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
|-------|---|--|--------------------|
| 1 | Материалы, применяемые в подземном строительстве | Изучение современных строительных материалов и особенностей их применения в подземном строительстве. | 27 |
| 2 | Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 1 | Самостоятельное изучение вопросов освоения подземного пространства применительно к объектам транспортного назначения на основе изучения современного мирового опыта, имеющийся нормативной литературы. | 120 |
| 3 | Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 2 | Самостоятельное изучение вопросов освоения подземного пространства применительно к объектам подземной городской инфраструктуры на основе изучения современного мирового опыта, имеющийся нормативной литературы. | 75 |
| 4 | Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений | Изучение мирового опыта и имеющейся нормативной документации при выполнении гидроизоляционных работ при подземном строительстве. | 60 |
| 5 | Численное моделирование подземных сооружений | Изучения мирового опыта, знакомство с новыми возможностями современных расчетных комплексов, изучение современных грунтовых и конструкционных моделей | 87 |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Подземные сооружения. (спецкурс)» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях;
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины;
- овладение методиками выполнения расчётов мелиоративных систем, приобретение навыков конструирования их элементов.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов;
- выполнение студентом курсового проекта;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно (зачёт, экзамен).

Для самостоятельного изучения дисциплины «Подземные сооружения. (спецкурс)» рекомендуется воспользоваться следующей литературой:

1. Зерцалов М.Г., Конюхов Д.С., Меркин В.Е. Использование подземного пространства. М., изд.АСВ, 2015 г., 416 с.

Для изучения раздела «Введение. Материалы, применяемые в подземном строительстве» рекомендуется

1. Абрамчук В.П., Власов С.Н., Мостков В.М. Подземные сооружения. – М.:ТА Инжиниринг, 2005, 464 с.

Для изучения раздела «Объёмно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 1 и Часть 2»

1. Мостков В.М., Юфин С.А., Устинов Д.В. Объёмно-планировочные решения городских подземных сооружений. – М.: МГОУ, 2010.
2. Мостков В.М., Орлов В.А., Степанов П.Д. и др. Подземные гидротехнические сооружения. Под ред. В.М. Мосткова. – М.: Высшая школа, 1986.

Для изучения раздела «Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений» рекомендуется

1. Шилин А.А., Зайцев М.В., Золотарев И.А., Ляпидевская О.Б. Гидроизоляция подземных и заглублённых сооружений при строительстве и ремонте. – Тверь, Русская торговая марка, 2003.

Для изучения раздела «Численное моделирование подземных сооружений» рекомендуется

1. Калинин Э.В. Инженерно-геологические расчёты и моделирование [Электронный ресурс]: учебник/ Калинин Э.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2006.— 256 с.
2. СП 22.13330.2011 АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП 2.02.01-83*.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

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

7.1. 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-18 | | + | + | | + |
| ПК-20 | | + | + | + | + |

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

7.2.1. 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 №1 | Реферат №2 | Защита курсового проекта | Зачет | Экзамен | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК-4 | 31 | + | | | + | + | + |
| | 32 | + | | | + | | + |
| | У1 | | | + | | | + |
| | Н1 | | | + | | | + |
| ПК-18 | 33 | | | | + | + | + |
| | У2 | | | + | | | + |
| | Н2 | | | + | | | + |
| ПК-20 | 34 | | + | | | + | + |

| | | | | | | | |
|-------|----|---|---|---|---|---|---|
| | УЗ | | | + | | | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + | + | + |

7.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена*

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|--|--|--|---|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углублённый уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| 31 | Не знает значительной части программного материала о проблемах и перспективах развития подземного строительства, допускает существенные ошибки. | Обучающийся имеет знания только основного материала о проблемах и перспективах развития подземного строительства, но не усвоил его деталей, допускает неточности. | Обучающийся твёрдо знает материал о проблемах и перспективах развития подземного строительства, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал о проблемах и перспективах развития подземного строительства, исчерпывающе, чётко и логически стройно его излагает. |
| 33 | Не знает значительной части программного материала о основных конструктивных решениях и основах проектирования зданий и подземных сооружений, допускает существенные ошибки. | Обучающийся имеет знания только основного материала о основных конструктивных решениях и основах проектирования зданий и подземных сооружений, но не усвоил его деталей, допускает неточности. | Обучающийся твёрдо знает материал о основных конструктивных решениях и основах проектирования зданий и подземных сооружений, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал о основных конструктивных решениях и основах проектирования зданий и подземных сооружений, исчерпывающе, чётко и логически стройно его излагает. |
| 34 | Не знает значительной части программного материала об типовых объёмно-планировочных и конструктивных решениях различных видов подземных сооружений, | Обучающийся имеет знания только основного материала об типовых объёмно-планировочных и конструктивных решениях различных видов подземных сооружений, но не усвоил его | Обучающийся твёрдо знает материал об типовых объёмно-планировочных и конструктивных решениях различных видов подземных сооружений, грамотно и по существу излагает его, не допуская | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал об типовых объёмно-планировочных и конструктивных решениях различных видов подземных сооружений, |

| | | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--|---|
| | допускает существенные ошибки. | деталей, допускает неточности. | существенных неточностей в ответе на вопрос. | чётко и логически стройно его излагает. |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--|---|

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсового проекта

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углублённый уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| У1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении системного подхода к проектированию зданий и подземных сооружений на практике. | Обучающийся твёрдо знает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, применяет системный подход к проектированию зданий и подземных сооружений, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, применяет системный подход к проектированию зданий и подземных сооружений и правильно обосновывает принятое решение. |
| Н1 | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы. | Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, предусмотренные программой задания выполнены, но в них имеются ошибки. Использование средств автоматического проектирования вызывает затруднение | Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы. Обладает достаточными навыками разработки проектов подземных сооружений с использованием средств автоматического проектирования. | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, свободно справляется с решением практических задач по разработке проектов подземных сооружений с использованием средств автоматического проектирования, использует на практике дополнительный материал. анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| У2 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в | Обучающийся твёрдо знает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения, способен | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, |

| | | | | |
|----|--|--|---|---|
| | может увязывать теорию с практикой | оценке реализованных проектных решений. | объективно оценивать реализованные проектные решения. | способен объективно оценивать реализованные проектные решения. |
| Н2 | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы. | Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, предусмотренные программой задания выполнены, но в них имеются ошибки. Определение и степенная оценки факторов, оказывающих влияние на эффективность реализованных проектных решений, вызывает затруднение | Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, предусмотренное программой обучения учебное задание выполнено на достаточном уровне. Обладает достаточными навыками вычленения и степенной оценки факторов, оказывающих влияние на эффективность реализованных проектных решений. | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, свободно справляется с решением практических задач вычленения и степенной оценки факторов, оказывающих влияние на эффективность реализованных проектных решений, использует на практике дополнительный материал. анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| У3 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой. Не способен разработать техническое задание на проектирование, технические условия, стандарты предприятия. | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения при разработке технических заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятия и инструкций. | Обучающийся твердо знает материал, правильно применяет теоретические положения при разработке технических заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятия, инструкций с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами разработки технических заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятия, инструкций с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений. |

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачёта

| Код показателя оценивания | Оценка | |
|---------------------------|--|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| 31 | Обучающийся не знает значительной части программного материала о | Обучающийся уверенно знает материал о проблемах и перспективах развития |

| | | |
|----|---|--|
| | проблемах и перспективах развития подземного строительства | подземного строительства |
| 32 | Обучающийся не знает значительной части программного материала ономенклатуре и основных характеристики современных строительных материалов, применяемых в подземном строительстве | Обучающийся уверенно знает материал ономенклатуре и основных характеристики современных строительных материалов, применяемых в подземном строительстве |
| 33 | Обучающийся не знает значительной части программного материала об основных конструктивных решениях и основах проектирования зданий и подземных сооружений | Обучающийся уверенно знает материал об основных конструктивных решениях и основах проектирования зданий и подземных сооружений |

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

7.3.1. Текущий контроль

Примерные Темы для рефератов и презентаций по разделу «Материалы, применяемые в подземном строительстве»

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.

Примерные Темы для рефератов и презентаций по разделу «Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений»

1. Современные подходы к гидроизоляции подземных сооружений.
2. Применение пенетрирующих гидроизоляционных материалов.
3. Решение фильтрационных и двухфазных задач при моделировании подземных сооружений.

Требования к оформлению рефератов

При оформлении реферата необходимо в письменном виде представить доклад на 5-7 страницах с изображениями сооружений, карт, конструкций, диаграмм, графиков и т.п. К реферату прилагается список использованной литературы и эл.сайтов.

Требования к оформлению презентаций.

Для представления презентаций достаточно подготовить 10-12 электронных страниц. Каждая страница имеет название – «заголовок», представленный материал – в виде таблиц, графиков, диаграмм, конструкций, с сопровождающимися пояснениями. Презентации в виде текстового документа не разрешаются.

Представление рефератов и презентаций проводится в виде доклада на 5-7 минут.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация для дисциплины «Подземные сооружения (спецкурс)» проводится по итогам ее изучения во 2-м семестре 1-го курса в виде –зачёта, а также в 3-м семестре 2-го курса в виде –защиты курсового проекта и экзамена.

При подготовке к защите курсового проекта, сдаче зачёта и экзамена студенту рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем

контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Тематика курсовых проектов:

1. Проектирование и расчёт временных ограждающих конструкций котлована в условиях плотной городской застройки.
2. Проектирование и расчёт временных ограждающих конструкций котлована в условиях исторической застройки.
3. Проектирование временных и постоянных конструкций тоннелей транспортного назначения.
4. Проектирование временной крепи и постоянной отделки камерных выработок.

Вопросы к защите курсовых проектов:

1. Основные факторы, влияющие на выбор временных ограждающих конструкций котлованов.
2. Виды и принцип назначения граничных условий.
3. Выбор размеров расчётной области.
4. Выбор грунтовой модели при проведении моделирования.
5. Типы конструктивных элементов, используемые для моделирования конструкций.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Вопросы к зачёту по дисциплине «Подземные сооружения (спецкурс)»:

1. Классификация подземных сооружений
2. Виды материалов, применяемые для возведения подземных сооружений. Основные требования.
3. Бетоны и железобетон, применяемые в подземном строительстве.
4. Применение набрызгбетона и фибробрызгбетона 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 возведения 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 размещения метрополитенов в городах.
12. Тоннели метрополитена глубокого заложения. Конструкции отделки. 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 мелкого заложения. Конструкции. Применяемые материалы.
18. Использование сооружений метрополитена в качестве объектов оборонного назначения.

19. Современные направления повышения экономической эффективности станций метрополитена мелкогазозаложения.
20. Конструктивные требования, предъявляемые к автодорожным тоннелям.
21. Конструкции и мероприятия направленные на обеспечение безопасности людей и грузов в автодорожных тоннелях.
22. Схемы вентиляции, применяемые в автодорожных тоннелях.
23. Освещения автодорожных тоннелей. Основные требования.
24. Объёмно - планировочные решения железнодорожных тоннелей.
25. Конструктивные требования, предъявляемые к железнодорожным тоннелям.
26. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности пассажиров в железнодорожных тоннелях.
27. Подземные сооружения для проживания людей.
28. Подземные сооружения для временного проживания людей.
29. Подземные города. Существующие и концептуальные проекты.
30. Конструктивные требования, направленные на обеспечение безопасности в «подземных городах».
31. Повторное использование подземных выработок на примере соляных шахт.
32. Подземные общественно транспортные комплексы в крупных городах.
33. Подземные торгово-развлекательные комплексы в крупных городах.
34. Подземные сооружения, используемые образовательными учреждениями на примере школ.
35. Подземные сооружения учреждений высшего и специального образования.
36. Примеры использования подземного пространства библиотеками.
37. Подземные сооружения, используемые для научных исследований.
38. Подземные сооружения объектов культуры и религии.
39. Подземные сооружения спортивного назначения.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Подземные сооружения (спецкурс)»:

1. Классификация подземных сооружений
2. Объёмно - планировочные и конструктивные решения подземных ГЭС.
3. Объёмно - планировочные и конструктивные решения подземных ГАЭС.
4. Объёмно - планировочные и конструктивные решения подземных атомных электростанций.
5. Объёмно - планировочные решения автодорожных тоннелей.
6. Городские подземные инженерные сети и коллекторы. Типы инженерных сетей.
7. Типовые конструктивные решения сооружений инженерной сети крупных городов.
8. Объёмно-планировочные решения, применяемые для подземных автостоянок и гаражей.
9. Конструктивные особенности подземных автостоянок и гаражей.
10. Конструктивные особенности подземных сооружений оборонного назначения.
11. Подземные хранилища нефти и газа. Мировой опыт, конструктивные особенности.
12. Подземные холодильники, склады, ёмкости их преимущества и недостатки. Конструктивные особенности.
13. Назначение и конструкции сооружений для хранения радиоактивных отходов.
14. Гидроизоляция подземных сооружений, применяемые материалы. Их основные достоинства и недостатки.
15. Применение металла для гидроизоляции подземных сооружений.

16. Применение рулонных органических материалов для гидроизоляции подземных сооружений.
17. Гидроизоляция подземных сооружений с использованием материалов жидкого нанесения на основе органических вяжущих.
18. Гидроизоляция подземных сооружений с использованием минеральных вяжущих.
19. Гидроизоляция подземных сооружений из материалов на основе бентонитовых глин.
20. Особенности строительства подземных сооружений в городах. Оценка влияния подземного строительства на существующую застройку.
21. Особенности проектирования подземных сооружений. Влияние градостроительных, инженерно-геологических и гидрогеологических условий на объёмно-планировочные и компоновочные решения подземных сооружений.
22. Строительство «крупных» подземных сооружений. Понятие мониторинга и обратного анализа.
23. Современные подходы к моделированию подземных сооружений
24. Классификация применяемых программ и программных комплексов
25. Область применения и особенности МДЭ программ
26. Область применения МКЭ программ
27. Критерии назначения размеров расчётной области
28. Современные подходы к расчёту транспортных тоннелей в скальных массивах
29. Современные подходы к расчёту тоннелей возводимых щитовой проходкой
30. Современные подходы к расчёту гидротехнических туннелей. Основные расчётные случаи
31. Современные подходы к расчёту камерных выработок
32. Понятие мониторинга и обратного анализа
33. Современные подходы к моделированию шпунтовых ограждений котлованов
34. Современные подходы к моделированию анкерных конструкций
35. Современные подходы к моделированию распорных и подкосных конструкций
36. Моделирование технологической последовательности возведения сооружения
37. Современные подходы к моделированию конструкций подземного сооружения
38. Особенности строительства подземных сооружений в городах. Оценка влияния подземного строительства на существующую застройку.
39. Влияние градостроительных, инженерно-геологических и гидрогеологических условий на объёмно-планировочные и компоновочные решения подземных сооружений.
40. Передача нагрузок от надземной части здания к элементам конструкций подземной части
41. Решение фильтрационных задач
42. Особенности учёта строительного водопонижения
43. Особенности расчёта влияния баражного эффекта
44. Расчёт консолидации грунтового массива

7.4. 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.

Время подготовки ответа при сдаче зачёта/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, ведёт записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдаётся 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 курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсового проекта при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсового проекта, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсового проекта. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсового проекта с указанием темы курсового проекта, а также в зачётную книжку в раздел «Курсовые проекты».

Процедура защиты курсового проекта определена Положением о курсовых проектах НИУ МГСУ.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц | Количество экземпляров печатных изданий | Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину |
|-----------------------------|---|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Основная литература:</i> | | | | |
| | | НТБ МГСУ | | |
| | Подземные сооружения (спецкурс) | Современные технологии комплексного освоения подземного пространства мегаполисов монография В. И. Теличенко [и др.] - М.: МГСУ: Изд-во АСВ, 2010 | 100 | 16 |
| | | ЭБС АСВ | | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|----|
| Подземные сооружения (спецкурс) | Карапетов Э.С. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карапетов Э.С., Мячин В.Н., Фролов Ю.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 301 с. | http://www.iprbookshop.ru/26832 | 16 |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Веретенников Д.Б. Подземная урбанистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Веретенников Д.Б.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 216 с.— Режим доступа:. | http://www.iprbookshop.ru/22623 | 16 |
| <i>Дополнительная литература:</i> | | | |
| | НТБ МГСУ | | |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Механика подземных сооружений и конструкции крепей [Текст] : учебник / И. В. Баклашов, Б. А. Картозия. - 2-е изд., перераб.и доп. - М. : Недра, 1992. - 543 с. | 1 | 16 |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Шилин А.А., Зайцев М.В., Золотарев И.А., Ляпидевская О.Б. Гидроизоляция подземных и заглублённых сооружений при строительстве и ремонте. – Тверь, Русская торговая марка, 2003. | 24 | 16 |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Харитонов В.А. Подземные здания и сооружения промышленного и гражданского назначения. – М.: АСВ, 2008. | 377 | 16 |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Подземные сооружения в промышленном и гражданском строительстве [Текст] : учеб.пособие для вузов / А. Н. Драновский, А. Б. Фадеев. - Казань : Изд-во Казан.ун-та, 1993. - 355 с. | 2 | 16 |
| | ЭБС АСВ | | |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Куликова Е.Ю. Подземная геоэкология мегаполисов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Куликова Е.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005.— 474 с. | http://www.iprbookshop.ru/6676 | 16 |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Снегирева А.И. Конструктивные решения подземных железобетонных сооружений. Часть 1. Тоннели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Снегирева А.И., Мурашкин В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 135 с. | http://www.iprbookshop.ru/20619 | 16 |
| Подземные сооружения (спецкурс) | Калинин Э.В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс]: учебник/ Калинин Э.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2006.— 256 с. | http://www.iprbookshop.ru/13166 | 16 |

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью настоящих методических указаний является повышение эффективности аудиторной и самостоятельной работы студентов вследствие более четкой их организации, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного методического обеспечения образовательного процесса.

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине.

Самостоятельная работа включает:

- Изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов;
- Совершенствование навыков по решению практических задач;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к контрольным мероприятиям текущей и промежуточной аттестации.

В начале изучения дисциплины «Подземные сооружения (спецкурс)» студент должен ознакомиться с ее содержанием, видом занятий, перечнем основной и дополнительной литературы. Такую информацию студент должен получить на первой лекции от преподавателя или из рабочей программы дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины «Подземные сооружения (спецкурс)», студент должен ознакомиться с учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке МГСУ. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести тетради для конспектирования лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

В дисциплине «Подземные сооружения (спецкурс)» предусмотрены следующие виды занятий: лекционные занятия, практические занятия.

Лекционные занятия. Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным литературным источникам или к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях; бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины. В процессе посещения лекции обязательно написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Практические занятия. На практические занятия студент должен приносить рекомендованную преподавателем учебно-методическую литературу, калькулятор и др.

До очередного практического занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий темы занятия. В начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения. Студент должен иметь при себе конспект лекций. Решение задачи всегда начинать с выражения, позволяющего получить конечный результат, а затем находить необходимые компоненты для его получения, на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю, обязательно анализировать полученные результаты. Если студент пропустил практическое занятие, то он должен проработать тему занятий и результаты решения задач защитить у преподавателя.

При подготовке к зачёту и экзамену студент обязан повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в данной программе. Для этой цели используется конспект лекций и литература, рекомендованная преподавателем. При необходимости студент может обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю. К экзамену допускается студент, выполнивший курсовой проект.

Самостоятельная работа студентов. При выполнении самостоятельной работы с литературой у студента должен присутствовать навык теоретического анализа и обобщения специальной научной литературы, а также уметь применить приобретённые знания для решения комплексных задач практического характера. Студент обязан выполнять все плановые задания по дисциплине: готовиться к лекциям, практическим занятиям, своевременно выполнять курсовой проект, готовиться к экзамену.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема | Информационные технологии | Степень обеспеченности (%) |
|-------|---|---|--|----------------------------|
| 1 | Материалы, применяемые в подземном строительстве | Материалы | Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. | 100% |
| 2 | Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 1 | Сооружения транспортного назначения Подземные сооружения для проживания людей Подземные сооружения науки и культуры | Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. Видеоматериалы по изучаемой тематике | 100% |
| 3 | Объемно-планировочные решения и | Подземные энергетические сооружения | Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических | 100% |

| | | | | |
|---|---|---|--|------|
| | конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения Часть 2 | Объекты городского коммунального хозяйства Склады и хранилища | занятий. Видеоматериалы по изучаемой тематике | |
| 4 | Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений | Гидроизоляция | Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. | 100% |
| 5 | Численное моделирование подземных сооружений | Численное моделирование | Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. | 100% |

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

| № | Наименование раздела дисциплины | Тема | Наименование программного обеспечения | Тип лицензии |
|---|--|-------------------------|--|--------------|
| 1 | Численное моделирование подземных сооружений | Численное моделирование | Microsoft Windows (актуальная версия); Autodesk AutoCAD; Z_SOIL (МКЭ) учебная сетевая версия Ver 6, Ver 7. | |

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Подземные сооружения (спецкурс)» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащённых соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
|-------|----------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Лекция | Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |

| | | | |
|--|----------------------|--|---|
| | Практические занятия | Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда 105а КПА |
|--|----------------------|--|---|

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учётом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению /специальности 08.04.01 «Строительство»