Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.11.2023 10:53:11
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 28 ” апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений

Направление подготовки
21.05.04 Горное дело

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (строитель)

Форма обучения
Заочная

Москва – 2022

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» следует отнести:

– получение студентом знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного проектирования рецептур, принятия технологических решений по производству и применению бетонных и железобетонных изделий, конструкций в различных эксплуатационных условиях.

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по специальности 21.05.04 Горное дело;

– овладение студентами теоретическими и практическими навыками решения конкретных производственно-хозяйственных ситуаций.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» следует отнести:

- - освоение методов проектирования рецептур бетонных и железобетонных изделий, конструкций с учетом эксплуатации в различных условиях;
- овладение методами оценки технологических решений производства и способов применения бетонных и железобетонных изделий и конструкций, с учетом их жизненного цикла;
- овладение способностью организовывать и проводить испытания бетонных и железобетонных изделий и конструкций на стациях жизненного цикла; с учетом воздействия эксплуатационных факторов.

Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору основной образовательной программы специалитета .

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по специальности 21.05.04 Горное дело

Дисциплина «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика;
- Физика;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Строительная механика;
- Архитектура;
- Металлические конструкции;
- Железобетонные и каменные конструкции;

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	**знать:** • способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением **уметь:** • использовать математическое моделирование для обоснования проектных решений, анализировать их результаты для расчетов сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений. **владеть:** • знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли высотных и большепролетных зданий и сооружений
ОПК-11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты,	**знать:** • задач строительной отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований для определения сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений. **уметь:**

	осуществлять организацию выполнения научных исследований	• использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений. **владеть:** • знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли высотных и большепролетных зданий и сооружений

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часа.(из них, самостоятельная работа студентов – 108 часов)

Разделы дисциплины «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» изучаются на шестом курсе, в одиннадцатом семестре.

11-й семестр: лекции 36 часа, практические занятия – 36 часа; форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

11-й семестр.

Содержание лекций.

1. Долговечность строительных материалов: основные положения, понятия и определения. Критические уровни структуры и свойств. Жизненный цикл строительного материала. Эксплуатационные факторы.
2. Долговечность цементного бетона. Структура цементного камня и цементного бетона. Зависимость структуры от рецептурных, технологических, эксплуатационных факторов
3. Эксплуатационные свойства цементного бетона. Зависимость их от состава и структуры бетона. Методы оценки, методы испытаний.
4. Коррозия цементного бетона в жидких средах. Коррозия бетона I вида. Описание механизма коррозии. Методы защиты от коррозии I вида.

5. Коррозия цементного бетона II вида. Описание механизма коррозии. Методы защиты от коррозии II вида
6. Коррозия цементного бетона III вида. Описание механизма коррозии. Методы защиты от коррозии III вида
7. Специфические виды коррозии цементного бетона в жидких средах. Коррозия в морской воде. Коррозия в органических средах. Коррозия при воздействии минеральных удобрений. Биокоррозия. Прогнозирование глубины разрушения бетона при коррозии.
8. Внутренняя коррозия цементного бетона. Внутренняя коррозия бетона на гипсосодержащем заполнителе. Внутренняя щелоче-силикатная коррозия. Раздоломичивание.
9. Коррозия стальной арматуры железобетонных конструкций. Теория процесса электрохимической коррозии стали. Зависимость скорости коррозии от различных факторов.
10. Защита цементного бетона от коррозии. Нормативная база по защите от коррозии. Классификация агрессивных сред. Степень их агрессивности. Меры первичной защиты. Меры вторичной защиты. Меры специальной защиты.

Лабораторный практикум Учебным планом не предусмотрен.

Содержание практических занятий

В 11-м семестре:

Методы оценки и прогнозирования долговечности железобетонных конструкций. Методы повышения долговечности железобетонных конструкций
Прогнозирование долговечности бетонных изделий при развитии механизма коррозии первого вида
Показатели химического сопротивления при коррозии второго вида
Показатели химического сопротивления при кислотной коррозии
Показатели химического сопротивления при сульфатной коррозии

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Долговечность бетона и определение сроков службы здания расчетом на прогрессирующее обрушение» и реализация компетентностного

подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению реферата по индивидуально заданной теме;

– защита и индивидуальное обсуждение выполненного реферата;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Долговечность бетона и определение сроков службы здания расчетом на прогрессирующее обрушение» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В 11-м семестре:

- подготовка к выполнению рефератов и их защита.

Реферат представляет собой работу, посвящённую разработке учебного проекта в управлении строительством.

Тема реферата задаётся студенту по индивидуальному заданию.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы к проведению экзамена, защите рефератов.

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

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением
ОПК-11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооруже-ний, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: • способен выполнять технико-экономическое	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недо-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по организации разработки проектов по	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по ор-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов по ор-

обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением .	статочное соответствие знаний по организации разработки проектов по определению долговечности бетона	опре-делению долговечности, необходимой для решения профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ганизации разработки проектов по определению долговечности, необходимой для решения профессиональных задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	ганизации разработки проектов по определению долговечности, необходимой для решения профессиональных задач. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: • использовать математическое моделирование для обоснования проектных решений, анализировать их результаты для расчетов сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени использовать математическое моделирование и информационные и компьютерные технологии в профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать информационные и компьютерные технологии в профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать информационные и компьютерные технологии в профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать информационные и компьютерные технологии в профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: • знанием нормативной	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет знанием нормативной базы для постановки и решения	Обучающийся частично владеет знанием нормативной базы для	Обучающийся в полном объеме владеет знанием нормативной базы

базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли высотных и большепролетных зданий и сооружений	знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач с.	научно-технических задач в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	постановки и решения научно-технических задач, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	для постановки и решения научно-технических задач свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-11 - Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: • задач строительной отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований для определения сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний задач отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований свойств бетона.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний задач отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований свойств бетона. . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное знаний задач отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований свойств бетона. , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний задач отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований свойств бетона. . Свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: • использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов долговечности бетона.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов долговечности бетона. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов долговечности бетона. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов долговечности бетона. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: • знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли.	Обучающийся владеет знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам

выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется соответствующая оценка.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили практические работы).

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира-10.2; AutoCAD.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

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/

8.Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска, парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Долговечность бетона и определение сроков службы здания расчетом на прогрессирующее обрушение».

Цель методических рекомендаций

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

9.1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют

глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

9.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

9.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

10.Методические рекомендации для преподавателя.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия. 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 экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на лабораторных занятиях, с демонстрацией компьютерного выполнения расчетов.
- Сдаче экзамена должна предшествовать оценка выполнения реферата.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности **21.05.04 Горное дело**

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **21.05.04 Горное дело**

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Форма обучения: заочная

Кафедра: Техника и технология горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;
- перечень оценочных средств по дисциплине

Составители: Кузина А.В.

Москва, 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений					
ФГОС ВО **21.05.04 Горное дело**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства***	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экс-	**знать:** • способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением **уметь:** • использовать математическое моделирование для обоснования проектных решений, анализировать их результаты для расчетов	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	РТ	**Базовый уровень** - способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных и баз данных **Повышенный уровень** - способен представлять ее в требуемом формате **Повышенный уровень** - способен использовать информационные, компьютерные и сетевых технологии

	пертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений. **владеть:** • знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли высотных и большепролетных зданий и сооружений			
ОПК-11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	**знать:** • задач строительной отрасли при проектировании и выполнении экспериментальных исследований для определения сроков службы высотных и большепролетных зданий и сооружений. **уметь:** • использовать математическое моделирование, анализировать их результаты для расчетов сроков службы высотных и	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	РТ	**Базовый уровень** - способен анализировать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий и сооружений **Повышенный уровень** - способен использовать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

		большепролетных зданий и сооружений. **владеть:** • знанием нормативной базы для постановки и решения научно-технических задач строительной отрасли высотных и большепролетных зданий и сооружений			

*)- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС*
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде по заданной теме реферата, где автор приводит примеры усиления различных конструкций и обосновывает принятые им решения.	Темы рефератов
2	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради

*)- Темы рефератов, вопросы к экзамену приведены в Приложении 4

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений» по направлению подготовки

21.05.04 Горное дело, специалист

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Долговечность строительных материалов: основные положения, понятия и определения. Критические уровни структуры и свойств. Жизненный цикл строительного материала. Эксплуатационные факторы.	11		4	4		10								
2	Долговечность цементного бетона. Структура цементного камня и цементного бетона. Зависимость структуры от рецептурных,	11		4	4		10								

	технологических, эксплуатационных факторов														
3	Эксплуатационные свойства цементного бетона. Зависимость их от состава и структуры бетона. Методы оценки, методы испытаний.	11		4	4		10								
4	Коррозия цементного бетона в жидких средах. Коррозия бетона I вида. Описание механизма коррозии. Методы защиты от коррозии I вида.	11		4	4		10					+			
5	Коррозия цементного бетона II вида. Описание механизма коррозии. Методы защиты от коррозии II вида	11		4	4		10								
6	Коррозия цементного бетона III вида. Описание механизма коррозии. Методы защиты от коррозии III вида	11		4	4		10								

7	Специфические виды коррозии цементного бетона в жидких средах. Коррозия в морской воде. Коррозия в органических средах. Коррозия при воздействии минеральных удобрений. Биокоррозия. Прогнозирование глубины разрушения бетона при коррозии.	11		4	4		12					+			
8	Внутренняя коррозия цементного бетона. Внутренняя коррозия бетона на гипсосодержащем заполнителе. Внутренняя щелочесиликатная коррозия. Раздоломичивание.	11		4	4		12								
9	Коррозия стальной арматуры железобетонных конструкций.Теория процесса электрохимической коррозии стали. Зависимость скорости коррозии от различных факторов			2	2		12								
10	Защита цементного бетона от коррозии. Нормативная база по защите от коррозии. Классификация агрессивных сред. Степень их агрессивности. Меры			2	2		12								

	первичной защиты. Меры вторичной защиты. Меры специальной защиты														
	Форма аттестации													**Э**	
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре.			**36**	**36**		**108**					**+**			

Приложение 4

Контроль промежуточных и итоговых знаний студента

11-й семестр

Темы рефератов по индивидуальному заданию

1. Определение водопоглощения бетонов (растворов)
2. Определение водонепроницаемости бетона
3. Оценка коррозионной стойкости бетона по глубине карбонизации
4. Исследование влияния на бетон высоких температур
5. Определение сравнительной коррозионной стойкости бетонов и строительных растворов
6. Воздействие агрессивных сред на бетон
7. Оценка защитных свойств бетона по отношению к арматуре в железобетонных конструкциях

.

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Бетонные и железобетонные конструкции подземных сооружений»

1. Виды внешних агрессивных воздействий
2. Классификация коррозионных процессов
3. Характеристика жидких агрессивных сред
4. Газовые агрессивные среды
5. Твердые агрессивные среды
6. Проницаемость цементного бетона. Коэффициент фильтрации
7. Процесс коррозии цементного камня и бетона I вида
8. Растворимость цементного камня и равновесие в системе "продукты гидратации - вода"
9. Интенсивность процессов коррозии цементного камня I вида
10. Влияние минералогического состава цемента на коррозионную стойкость бетона
11. Влияние технологических факторов на коррозионную стойкость цементного бетона
12. Коррозия бетона I вида в сооружениях и меры борьбы с ней
13. Процессы коррозии цементного камня и бетона II вида
14. Углекислотная коррозия. Действие углекислых вод на цементный камень и бетон

15. Степень агрессивности углекислых вод. Сравнительная стойкость различных цементов при действии углекислоты

16. Воздействие минеральных кислот на цементный камень

17. Степень агрессивности растворов различных кислот

18. Разрушение бетонных и железобетонных конструкций при воздействии растворов кислот и меры их защиты

19. Магнезиальная коррозия цементного камня и бетона

20. Воздействие растворов щелочей на цементный камень и бетон

21. Характеристика процессов коррозии III вида

22. Сульфатная коррозия цементного камня и бетона

23. Условия возникновения сульфатной коррозии. Влияние на нее вида цемента

24. Коррозия цементного камня и бетона в растворах солей

25. Попеременное смачивание бетона растворами солей и его высушивание

26. Газовая коррозия бетонов

27. Воздействие на бетон кислых газов. Кинетика газовой коррозии

28. Карбонизация цементного камня и бетона. Воздействие внешней среды на скорость процесса

33. Методы оценки коррозионной стойкости строительных материалов

36. Материалы, используемые для антикоррозионной защиты строительных изделий и конструкций

37. Способы вторичной защиты строительных изделий и конструкций

38. Способы первичной защиты строительных изделий и конструкций

39. Электрохимическая коррозия металла

40. Особенности коррозии стальной арматуры в бетоне

1.