

Приложение 4

к ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Рабочая программа дисциплины
Высокопрочные конструкционные материалы

Закреплена за подразделением **Кафедра металловедения и физики прочности**
Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Образовательная программа Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация **Инженер-строитель**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ** Виды контроля в семестрах:
Часов по учебному плану **108** **зачет 7**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Плешко Михаил Степанович; д.т.н., Панкратенко Александр Никитович

Рабочая программа дисциплины

Высокопрочные конструкционные материалы

Составлен на основании учебного плана:

08.05.01-СУС-27.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 08.05.01

Строительство уникальных зданий и сооружений протокол от 15.10.2026 №.8-26

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения и физики прочности

Протокол от 05.10.2026 г., №2.

Руководитель подразделения Никулин С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Получение студентами знаний и навыков в области теории и практики физико-химических методов исследований геоматериалов, проводимых в рамках экспериментальной деятельности производственного и научного характера, а также при нормативной и ситуационной экспертизе качества и безопасности минерального сырья, продуктов и отходов его добычи и переработки.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП: Б1.В.ДВ.02	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Прикладная механика
2.1.2	CAD системы в строительстве
2.1.3	Строительная механика
2.1.4	Строительные материалы
2.1.5	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.1.6	Учебная практика (ознакомительная)
2.1.7	Геотехника. Основания и фундаменты
2.1.8	Подземная урбанистика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Строительство в сложных инженерно-геологических условиях
2.2.2	Реконструкция подземных сооружений
2.2.3	Механика подземных сооружений
2.2.4	Проектирование и строительство метрополитенов
2.2.5	Проектирование зданий и сооружений
2.2.6	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.7	Ремонт и реконструкция зданий и сооружений
2.2.8	Обследование и мониторинг зданий и сооружений
2.2.9	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.10	Управление проектами в строительстве
2.2.11	Механизация, автоматизация и роботизация строительства
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Модели и методы геомеханических расчетов
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.15	Технологии строительства подземных сооружений
2.2.16	Инженерные системы зданий и сооружений

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	
Знать:	
ПК-2-31 физико-механические свойства высокопрочных материалов , нормативные требования к ним , методики расчёта конструкций из этих материалов, влияние условий эксплуатации на их долговечность.	
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений	
Знать:	
ПК-4-31 современные методы исследования конструкционных материалов, методы анализа научной информации.	
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности	
Уметь:	
ПК-2-У1 подбирать высокопрочные материалы под конкретные проектные требования и нагрузки; рассчитывать несущую способность элементов с учётом специфики материалов; обосновывать замену традиционных материалов на высокопрочные в проектных решениях.	
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений	
Уметь:	

ПК-4-У1 ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать и критически резюмировать информацию.
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Владеть:
ПК-2-В1 навыками работы с расчётными и проектировочными программами для конструкций из высокопрочных материалов; методами оценки экономической и технической целесообразности применения таких материалов в проекте.
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений
Владеть:
ПК-4-В1 навыками применения знаний о современных методах исследования, анализа; опытом представления краткого изложения и критических выводов информации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение. Цели и задачи дисциплины.							
1.1	Предмет, цели и задачи курса при подготовке магистра. Анализ современного рынка строительных материалов. Перспективы развития промышленности строительных материалов. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
1.2	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Составление плана-конспекта. /Ср/	7	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 2. Бетон и железобетон. Основные понятия. Современные технологические приемы получения бетонов высокой прочности, водонепроницаемости, морозо- и коррозионной стойкости.							
2.1	Бетоны на вяжущих низкого водозатворения. Проникающие гидроизоляционные составы для бетона: пенетрон, акватрон, кальматрон. Фибробетоны, полимерцементобетоны, бетонополимеры, полимербетоны. Вторичное использование материала бетонных и железобетонных конструкций. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			

2.2	Основные операции по изготовлению железобетонных конструкций: приготовление бетонных смесей, армирование, формование, твердение. Современные методы тепловой обработки твердеющего бетона. Архитектурный бетон. Современная бетонная брусчатка. Монолитное строительство из бетона. Особенности технологии. Виды современных опалубок. /Пр/	7	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			P1
2.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. /Ср/	7	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 3. Современные материалы для систем изоляции фундаментов и подвалов							
3.1	Влияние влаги на эксплуатационные свойства подземных конструкций. Условия работы гидроизоляционных материалов. Требования к гидроизоляционным материалам. Факторы, влияющие на выбор гидроизоляционных материалов. Оклеечная гидроизоляция. Гидроизоляционные полимерные мембраны. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
3.2	Методы повышения водонепроницаемости несущих конструкций подземной части здания. Герметизация технологических и деформационных швов (гидрошпонки, набухающие шнуры, инъекционные системы, герметики, гидроизоляционные ленты). /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			P2
3.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Изучение темы с помощью рекомендованных источников. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	7	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 4. Современные материалы для кровельных систем							

4.1	Современные битумные кровельные материалы: рулонные и штучные материалы на не гниющей основе, наплавляемые и самоклеющиеся материалы, модифицированные добавками полимера. Битумные и бумажно-полимерные мастики. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
4.2	Черепичные кровельные материалы: цементно-песчаная черепица, полимер-песчаная черепица, керамическая черепица. Волнистые асбестоцементные листы. /Пр/	7	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			Р3
4.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. /Ср/	7	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 5. Современные материалы для отделочных систем							
5.1	Современные виды стекла: номенклатура, свойства, применение. Витражи. Современные методы крепления стекол на фасадах зданий. Оборудование и приспособления крепежа. Терракота, майолика, изразцы, печные изразцы, фарфор, фаянс. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
5.2	Терракота, майолика, изразцы, печные изразцы, фарфор, фаянс. Сравнительная оценка свойств, технология, применение. Достоинства и недостатки. Высолы на поверхности кирпичной кладки и меры борьбы с ними. /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			Р4
5.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Изучение тем с помощью рекомендованных источников. Подготовка к лабораторному занятию. /Ср/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 6. Строительные краски: Облицовочные материалы на основе полимеров							

6.1	Строительные краски: эмаливые краски, масляные краски воднодисперсионные краски, силикатные краски. Виды, свойства, достоинства и недостатки. Облицовочные материалы на основе полимеров. Виды, свойства, применение. Сайдинг: виды, свойства, применение. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
6.2	Классификация и маркировка лакокрасочных материалов. /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			P5
6.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Составление плана-конспекта. /Ср/	7	6	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 7. Эффективные теплоизоляционные материалы и изделия.							
7.1	Определение теплоизоляционных материалов (ТИМ) и их классификация. Основные свойства ТИМ. Нормативные документы по теплоизоляции современных зданий. /Лек/	7	2	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
7.2	Выбор и обоснование ТИМ для использования в строительстве и архитектуре. Отличительные особенности свойств «URSA», «ROCKWOOL», «Пеноплэкс», «Styrodur», эковаты и т.д. Особенности конструктивных схем теплоизоляции элементов зданий. Инверсионные крыши. /Пр/	7	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			P6
7.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. /Ср/	7	10	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 8. Сухие строительные смеси (ССС)							
8.1	Сухие строительные смеси. Преимущества СССР перед традиционными растворными смесями. Материалы для изготовления СССР. Классификация. Применение СССР различных видов, основы технологии. Показатели качества и технические требования, предъявляемые к СССР на гипсовом и цементном вяжущем. /Лек/	7	3	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			

8.2	Эффективная стеновая пористо-пустотелая керамика «POROTHERM». Технология, номенклатура, свойства, применение. Достоинства и недостатки. /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			Р7
8.3	Проработка учебного материала по конспектам и учебной литературе. Составление плана-конспекта. /Ср/	7	11	ПК-2-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2			
	Раздел 9. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
9.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	7	0					
9.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	7	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	КМ не запланированы.		

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Бетон и железобетон. Основные понятия. Современные технологические приемы получения бетонов высокой прочности, водонепроницаемости, морозо- и коррозионной стойкости.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Основные операции по изготовлению железобетонных конструкций: приготовление бетонных смесей, армирование, формование, твердение. Современные методы тепловой обработки твердеющего бетона. Архитектурный бетон. Современная бетонная брусчатка. Монолитное строительство из бетона. Особенности технологии. Виды современных опалубок.
Р2	Современные материалы для систем изоляции фундаментов и подвалов.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Методы повышения водонепроницаемости несущих конструкций подземной части здания. Герметизация технологических и деформационных швов (гидрошпонки, набухающие шнуры, инъекционные системы, герметики, гидроизоляционные ленты).
Р3	Современные материалы для кровельных систем.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Черепичные кровельные материалы: цементно-песчаная черепица, полимер-песчаная черепица, керамическая черепица. Волнистые асбестоцементные листы.
Р4	Современные материалы для отделочных систем.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Терракота, майолика, изразцы, печные изразцы, фарфор, фаянс. Сравнительная оценка свойств, технология, применение. Достоинства и недостатки. Высолы на поверхности кирпичной кладки и меры борьбы с ними.

P5	Строительные краски: Облицовочные материалы на основе полимеров.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Классификация и маркировка лакокрасочных материалов.
P6	Эффективные тепло-изоляционные материалы и изделия.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Выбор и обоснование ТИМ для использования в строительстве и архитектуре. Отличительные особенности свойств «URSA», «ROCKWOOL», «Пеноплэкс», «Styrodur», эковаты и т.д. Особенности конструктивных схем теплоизоляции элементов зданий. Инверсионные крыши.
P7	Сухие строительные смеси (ССС).	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Эффективная стеновая пористо-пустотелая керамика «POROTHERM». Технология, номенклатура, свойства, применение. Достоинства и недостатки.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

По дисциплине экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Зачет

При проведении промежуточной аттестации используется следующая шкала оценок:

а) «зачтено» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, уверенно излагает материал, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, правильно применяет полученные знания на практике, владеет основной и дополнительной рекомендованной литературой; допускаются незначительные ошибки, исправляемые студентом самостоятельно или после наводящих вопросов;

б) «не зачтено» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности заданного вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, не владеет основным понятийным аппаратом дисциплины.

Допуск к зачету осуществляется на основании выполненных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Высокопрочные строительные стали: (характеристики, область применения, расчет и проектирование): научно-популярное издание	Электронная библиотека	Киев: Будівельник, 1974
Л1.2	Горынин В. И.	Высокопрочные материалы для резьбовых соединений: монография	Библиотека МИСИС	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022
Л1.3	Бараз В. Р., Филиппов М. А.	Материаловедение высокопрочных сталей и сплавов: учебное пособие	Библиотека МИСИС	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
Э2	LMS Moodle	https://newlms.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Edge
П.3	Kaspersky Endpoint Security
П.4	MTC Link

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru
И.2	Научно-техническая библиотека МИСИС https://lib.misis.ru/
И.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
И.4	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1121	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт), Цифровой флипчарт (передвижной), 1 маркерная доска
Б-1029	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 35 рабочих мест, монитор, доска
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентации в программе PowerPoint. 2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций. 3. Для самостоятельной работы и текущего контроля студенты используют специальные базы данных (электронные ресурсы). 4. Консультации по курсу проводятся с использованием электронной почты, а также электронных платформ LMS Moodle и МТС Линк. 5. Текущий контроль проводится в электронной форме. 6. Нормативно-правовые акты по разделам и темам дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс https://www.consultant.ru/