

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП

к.т.н. Игнатенко В.И.

Научные методы исследования в строительном материаловедении

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительства и теплогазоводоснабжения
Учебный план	маг.-очн. 08.04.01_СА- 2023.plx Направление подготовки: Строительство
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	64	курсовые проекты 1
самостоятельная работа	102	
часов на контроль	50	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	102	125	102	125
Часы на контроль	50	50	50	50
Итого	216	239	216	239

Программу составил(и):

кандидат технических наук Зав.кафедрой Елесин М.А. _____

Согласовано:

кандидат технических наук Доцент Рысева О.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Научные методы исследования в строительном материаловедении

Рабочая программа дисциплины

Научные методы исследования в строительном материаловедении

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Строительство

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 12-3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от 15.06.2023 г. № 8

Срок действия программы: 2023-2025уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____ 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области методологии исследования в строительном материаловедении с учетом развиваемых положений об искусственных строительных конгломератах, являющихся основой рационализации и оптимизации составов многокомпонентных систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.2	Проектирование технологий строительных материалов и изделий
2.1.3	Учебная ознакомительная практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы научных исследований
2.2.2	Методы исследования и контроля качества строительных материалов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.	Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере строительного материаловедения
ПК-4.1	Формулирует цели и задачи, выбирает методы и/или методики проведения исследований в сфере строительного материаловедения
ПК-4.2	Составляет план исследований, определяет перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования, составляет аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительного материаловедения
ПК-4.3	Проводит исследования и обрабатывает их результаты, оформляет аналитические научно-технические отчеты по результатам исследований в сфере строительного материаловедения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теория строительного материаловедения						
1.1	Теоретические основы искусственных строительных конгломератов /Лек/	1	5	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Определение химического состава вяжущих веществ и сырьевых материалов для их производства /Лаб/	1	4	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Определение степени дисперсности /Лаб/	1	4	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Физико-механические методы испытаний вяжущих веществ /Лаб/	1	4	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Определение минералогического состава портландцемента /Лаб/	1	4	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Изучение процессов схватывания и твердения вяжущих веществ по Байкову /Пр/	1	3	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Структуры строительных материалов и их оптимизация /Лек/	1	5	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Анализ макро- и микроструктуры строительного материала /Пр/	1	3	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Методы проектирования и оптимизации состава и свойств искусственных строительных конгломератов /Лек/	1	5	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Корректировка и оптимизация состава в условиях изменения внешних детерминант /Пр/	1	2	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

1.11	Теоретическое изучение конкретных вопросов и выполнение творческих заданий /Ср/	1	60	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Э1 Э2 Э3	0	
------	---	---	----	----------------------------	----------	---	--

	Раздел 2. Методология научных исследований в области искусственных строительных конгломератов						
2.1	Создание новых строительных материалов. Долговечность и надежность материалов в конструкциях /Лек/	1	6	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Выбор и обоснование критериев долговечности различных строительных материалов /Пр/	1	2	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Методология научных исследований. Теоретические и практические основы строительного материаловедения /Лек/	1	6	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Связь между практической и теоретической технологиями /Пр/	1	2	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Прогрессивные технологии получения современных искусственных строительных конгломератов, практика их использования в строительном материаловедении /Лек/	1	5	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Опытно-промышленная апробация новых составов искусственных строительных конгломератов /Пр/	1	4	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Теоретическое изучение конкретных вопросов и выполнение творческих заданий /Ср/	1	65	ПК-4.2 ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом (индивидуальном) задании. Собеседование проводится в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой магистрантов.

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля. Проводится в виде зачета по дисциплине в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки знаний и практическое задание для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

5.2. Темы письменных работ

Примерный перечень тем курсовых работ:

1. Физико-химические методы исследования бетонных образцов;
2. Методы научно-исследовательской работы;
3. Акустические методы исследования строительных материалов;
4. Методы исследования строительных каменных материалов и изделий
5. Экспериментальные методы исследования строительных материалов;
6. Обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента;
7. Основные принципы оптимального планирования эксперимента;
8. Проверка адекватности теоретических зависимостей эксперимента.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ, тестирования

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.	Строительное материаловедение: Учебно-практическое пособие	Инфра-Инженерия, 2013	0
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Храмцов Н.В.	Строительное материаловедение: Лабораторный практикум	АСВ, 2012	0
Л2.2	Баталин Б.С., Белозерова Т.А.	Метрология, стандартизация и сертификация в строительном материаловедении: Учебное пособие	ПНИПУ, 2014	0
Л2.3	Зубков В.А.	Стандартизация и техническое нормирование, сертификация и испытание продукции в строительстве: Учебное пособие для вузов	АСВ, 2003	0
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)			
6.3.1.5	ABBYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)			
6.3.1.6	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)			
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)			
6.3.2.6	Международная реферативная база данных Scopus: Scopus (SciVerse Scopus) (http://www.scopus.com)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	<p>Ауд. 316 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 45) 1 компьютер (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), интерактивная доска NEC UM361x, 1 проектор Panasonic pt-lb90nt.</p> <p>Лицензионное ПО: MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010) Norma CS 2.0 (Договор 87/02-10 от 01.03.2010) Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009) RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367)</p> <p>Бесплатное ПО: Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений) AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)</p>
7.2	<p>Ауд.-319 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20) 9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 проектор Panasonic PT-VX510 XGA.</p> <p>Лицензионное ПО: MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)</p> <p>Бесплатное ПО: Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений) AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений) ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)</p>
7.3	<p>Ауд.- 322 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 26) 12 компьютеров (QuadCore Intel Core i3-10100, 4100 MHz (41 x 100) GeForce GT 610 (2 Гб)).</p> <p>Лицензионное ПО: MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) Гранд-Смета 8.1 Учебная версия (Свидетельство №000631 181)</p> <p>Бесплатное ПО: AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)</p>
7.4	<p>Ауд. 33 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория строительных материалов» (посадочных мест – 45) 1 компьютер (Intel Atom D525 1.80GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), 1 проектор Panasonic pt-lbf300.</p> <p>Лицензионное ПО: MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)</p> <p>Бесплатное ПО: AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений) ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)</p> <p>Гидравлический пресс, разрывная машина, вибростол, сушильный шкаф, обжиговая печь. Машина МИИ-100. Весы (электронные, электрические, почтовые, торговые). Приборы: Вика, Суттарда, объемер, пикнометр, воронка для определения насыпной плотности, прибор для определения скорости гашения извести, встряхивающий столик, конус Брамса, конус вниистрома. Микроскоп. Формы куба 6ФК-20, формы балочки 3ФБ-40. Прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (ОВС) Аппарат для определения условной вязкости битумов ВУБ-1/2.</p>

Процесс освоения дисциплины складывается из лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы обучающихся. К формам самостоятельной работы относятся подготовка к практическим занятиям, подготовка доклада по определенной теме, подготовка к тестированию и пр.

Практическое занятие подразумевает решение типовых задач, разбор определенных ситуаций. В занятии участвует вся группа, поэтому задание распределяется на весь коллектив. При подготовке к практическим занятиям следует активно пользоваться справочной (энциклопедиями, словарями и пр.) и научной литературой, периодическими изданиями.

Доклады – презентации (ДП)

При подготовке доклада – презентации обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях.

Цель подготовки доклада – презентации – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, а также создание наглядных информационных пособий, выполненных с помощью

мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде, то есть создание докладов - презентаций расширяет методы и средства обработки и представления информации и формирует у обучающихся навыки работы на компьютере.

Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи, создание презентационного материала;
- выступление с докладом перед аудиторией.

Подготовка доклада – презентации позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены раздаточные материалы.

Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.

Структура и содержание

логичность структуры доклада

оформлены ссылки на все использованные источники

презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы)

содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада

Текст на слайдах

текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений

наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.

Наглядность

иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с четким изображением

используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)

Дизайн и настройка

оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания

для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления

презентация не перегружена эффектами

Требования к выступлению

выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи

выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории

выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней

Общее количество баллов

Оценка

Оценивание докладов – презентаций:

Отметка по 5-ти бальной шкале 2 3 4 5

Типовые задачи

Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

Самостоятельная работа обучающегося

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
 - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
 - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
 - использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
 - выполнять домашние задания по указанию преподавателя.
- Домашнее задание оценивается по следующим критериям:
- Степень и уровень выполнения задания;

- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.