



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
О.С. Логунова

11.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Направление подготовки (специальность)

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы

Технология и экономика современных строительных материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

10.02.2022, протокол № 1

Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

11.02.2022 г. протокол № 4

Председатель _____ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук _____ С.А. Некрасова

Рецензент:

инженер технолог ЗАО «Урал-Омега» , д-р техн. наук

_____ М.С. Гаркави

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

сформировать у студента навыки проектирования производства композиционных вяжущих веществ с подбором, обоснованием и расчетом необходимого технологического оборудования с учетом производительности и эффективности производства. В результате изучения дисциплины студент будет знать ассортимент, составы, физико-химические и эксплуатационные свойства, способы изготовления и области применения композиционных вяжущих веществ

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Композиционные вяжущие вещества входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Инновационные технологии и материалы в строительстве

Информационные технологии в строительном материаловедении

Физико-химические методы исследования строительных материалов

Процессы и аппараты технологии строительных изделий

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Химия в строительстве

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - технологическая практика

Нанотехнологии в строительном материаловедении

Проектирование и организация предприятий строительной индустрии

Производственная - научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Композиционные вяжущие вещества» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен осуществлять лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов
ПК-4.1	Осуществляет лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов
ПК-5	Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-5.1	Осуществляет организацию аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 30,85 акад. часов;
- аудиторная – 30 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,85 акад. часов;
- самостоятельная работа – 113,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение. Классификация вяжущих								
1.1 Введение. Классификация вяжущих материалов	2	3	1		13,15	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-4.1, ПК-5.1
Итого по разделу		3	1		13,15			
2. 2. Общие закономерности технологии композиционных вяжущих материалов								
2.1 Общие закономерности технологии композиционных вяжущих материалов	2	6	4		60	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-4.1, ПК-5.1
Итого по разделу		6	4		60			
3. 3. Особенности производства и характеристика композиционных вяжущих								

3.1 Особенности производства и характеристика композиционных вяжущих веществ	2	6	10		40	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-4.1, ПК-5.1
Итого по разделу		6	10		40			
Итого за семестр		15	15		113,15		зао	
Итого по дисциплине		15	15		113,15		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Основными методами обучения студентов являются лекционные занятия лабораторные занятия, а также самостоятельная работа и консультации.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные работы предусматривают организацию учебной работы с реальными материальными (коллекции различных образцов, натурные образцы отдельных строительных изделий) и информационными (учебные плакаты технологических схем и оборудования, диаграммы, документальные материалы – стандарты на материалы, изделия и методы испытания справочники и т.п.) объектами

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Композиционные вяжущие вещества» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

К видам самостоятельной работы студентов по дисциплине «Композиционные вяжущие вещества» относятся:

- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемым методическим указаниям;
- анализ полученных данных;
- подготовка к зачету (конспект лекций, рекомендуемая литература).

1. Контрольные вопросы к разделу «Введение. Классификация вяжущих материалов»

Значение вяжущих строительных материалов в человеческом обществе. Историческая справка о возникновении и развитии технологии композиционных вяжущих материалов. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов. Назначение и классификация вяжущих веществ по составу и условиям твердения. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Основные термины и определения. Понятие гидратации и твердения. Показатели качества вяжущих: дисперсность, нормальная густота теста, сроки схватывания, скорость твердения, активность и марочная прочность. Направления использования воздушных и гидравлических вяжущих веществ

2. Контрольные вопросы к разделу «Общие закономерности технологии композиционных вяжущих материалов».

Основные операции химической технологии композиционных вяжущих веществ. Особенности производства моно- и полиминеральных вяжущих. Сырьевая база для производства вяжущих веществ. Природное и техногенное сырье. Химический, минеральный, фазовый состав сырьевых материалов. Методы их изучения. Стеклообразное и кристаллическое состояние вещества. Основные свойства горных пород: истинная и средняя плотность, пористость, дисперсность. Методики их определения. Характеристика природных сырьевых материалов. Состав, основные свойства, применение горных пород. Способы разработки месторождений. Промышленные отходы в производстве вяжущих веществ. Классификация промышленных отходов. Шлаки черной и цветной металлургии в производстве вяжущих веществ. Золошлаковые отходы теплоэнергетики в производстве

вяжущих веществ. Термическая обработка - основа формирования химикоминерального состава вяжущих веществ. Факторы, влияющие на активность вяжущих.

3. Контрольные вопросы к разделу «Особенности производства и характеристика композиционных вяжущих веществ»

Сырьевые материалы для производства композиционных вяжущих. Физико-химические процессы, протекающие при твердении композиционных вяжущих. Теория твердения вяжущих веществ по Байкову. Основы получения и классификация композиционных вяжущих. Природные и техногенные активные минеральные добавки (пуццоланы). Механизм пуццолановой реакции. Расчет состава сырьевой смеси. Влияние примесей в сырье на процесс клинкерообразования. Основные физические свойства сырьевых материалов, влияющие на технологию их переработки. Физико-химические основы технологии получения и применение глиноземистого цемента. Особенности состава и механизмы твердения известково-кремнеземистого вяжущего. Особенности состава и механизмы твердения гипсоцементнопуццолановых вяжущих веществ. Особенности состава и механизмы твердения гипсоизвестковошлаковых вяжущих веществ. Особенности состава и механизмы твердения кислотоупорных цементов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
ПК-4: Способен осуществлять лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов		
ПК-4.1	Осуществляет лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Теоретические вопросы: 1. Назначение и классификация вяжущих веществ по составу и условиям твердения. 2. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. 3. Основные термины и определения. 4. Понятие гидратации и твердения. 5. Показатели качества вяжущих: дисперсность, нормальная густота теста, сроки схватывания, скорость твердения, активность и марочная прочность. Практические задания: 1. Направления использования воздушных и гидравлических вяжущих веществ 2. Химический, минеральный, фазовый состав сырьевых материалов Индивидуальные задания: 1. Промышленные отходы в производстве вяжущих веществ. 2. Шлаки черной и цветной металлургии в производстве вяжущих веществ.
ПК-5: Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами		

ПК-5.1	Осуществляет организацию аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	Теоретические вопросы: 1. Сырьевые материалы для производства композиционных вяжущих. 2. Физико-химические процессы, протекающие при твердении композиционных вяжущих. 3. Основные физические свойства сырьевых материалов, влияющие на технологию их переработки. 4. Физико-химические основы технологии получения и применение глиноземистого цемента. Практические задания: 1. Теория твердения вяжущих веществ по Байкову. 2. Механизм пуццолановой реакции. Расчет состава сырьевой смеси. Индивидуальные задания: 1. Особенности состава и механизмы твердения известково-кремнеземистого вяжущего. 2. Особенности состава и механизмы твердения гипсоцементнопуццолановых вяжущих веществ. 3. Особенности состава и механизмы твердения гипсоизвестковошлаковых вяжущих веществ. 4. Особенности состава и механизмы твердения кислотоупорных цементов.
--------	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Композиционные вяжущие вещества» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные задания. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы.

В результате проведения зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Композиционные материалы в строительстве : учебно-методическое пособие / В. Г. Соловьев, В. Ф. Коровяков, О. А. Ларсен, Н. А. Гальцева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-2163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145085> (дата обращения: 05.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вяжущие вещества : учебное пособие / О. А. Ларсен, Н. А. Гальцева, О. В. Александрова, В. Г. Соловьев. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7264-1861-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117534> (дата обращения: 05.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Соколова, С. В. Материаловедение : учебное пособие : в 2 частях / С. В. Соколова. — Самара : СамГУПС, 2019 — Часть 1 : Строительные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ — 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145824> (дата обращения: 05.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хрипачева, И. С. Строительные материалы : учебное пособие / И. С. Хрипачева, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2356.pdf&show=dcatalogues/1/1129914/2356.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Хрипачева, И. С. Строительные материалы : практикум / И. С. Хрипачева, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2303.pdf&show=dcatalogues/1/1130003/2303.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 1. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 53 с.

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 2. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 57 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 3. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 37 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023
Adobe Reader	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsistema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации, стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования