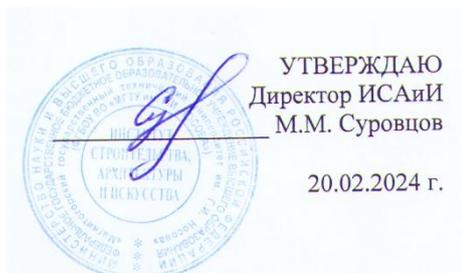




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЯ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология и экономика строительных материалов, конструкций и изделий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

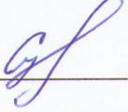
Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

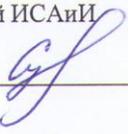
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

15.02.2024, протокол № 6

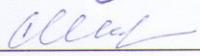
Зав. кафедрой  М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

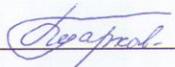
20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  М.М. Суровцов

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 2025 - 2026 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 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является получение студентами знаний о химическом составе и свойствах неорганических вяжущих веществ, о физико-химических процессах, протекающих при производстве и эксплуатации вяжущих материалов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия вяжущих веществ входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Химия

Введение в специальность

Строительные материалы

Теоретические основы строительного материаловедения

Процессы и аппараты технологии строительных материалов

Вяжущие вещества

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

Технология полимерных строительных материалов

Строительные материалы с использованием промышленных отходов

Технология бетона, строительных изделий и конструкций

Технология отделочных материалов

Технология теплоизоляционных и акустических материалов

Технология керамики

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия вяжущих веществ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способность проводить основные испытания строительных материалов, изделий и конструкций
ПК-2.1	Умеет обосновать выбор строительного материала в зависимости от условий его эффективной эксплуатации
ПК-2.2	Умеет определять свойства строительных материалов в соответствии с регламентированными методиками оценки качества
ПК-2.3	Умеет подбирать комплекс необходимого оборудования для осуществления входного, пооперационного и приемосдаточного контроля при производстве и применении строительных материалов, изделий и конструкций

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Вяжущие вещества и их физико-механические свойства								
1.1 Вяжущие вещества и их физико-механические свойства	5	4	4		5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к защите лабораторных работ.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4	4		5			
2. 2. Сырьевая база для производства вяжущих								
2.1 Сырьевая база для производства вяжущих веществ	5	2	2		5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к защите лабораторных работ.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		2	2		5			

3. 3. Основы технологии производства вяжущих								
3.1 Основы технологии производства вяжущих веществ	5	4	4		6	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к защите лабораторных работ.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4	4		6			
4. 4. Технологии производства вяжущих веществ из минерального сырья и отходов промышленности								
4.1 Технологии производства вяжущих веществ из минерального сырья и отходов промышленности	5	4	4		8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к защите лабораторных работ.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4	4		8			
5. 5. Технология, свойства и применение специальных цементов								
5.1 Технология, свойства и применение специальных цементов	5	4	4		9,1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Подготовка к защите практических и лабораторных работ.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4	4		9,1			
Итого за семестр		18	18		33,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18	18		33,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Основными методами обучения являются словесные (лекции) и учебные действия, в основе которых лежат лабораторные занятия.

Основными средствами обучения являются речь преподавателя (лекции, лабораторные и практические занятия), учебные плакаты технологических схем и тепловых установок, документальные материалы (каталоги оборудования и изделий, стандарты на изделия, технологические нормы проектирования, строительные нормы и правила, справочники и т.п.).

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 интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Усов, Б. А. Химия и технология цемента : учебное пособие / Б. А. Усов. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 158 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011326-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1017321> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебное пособие для вузов / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05893-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539637> (дата обращения: 03.05.2024).

б) Дополнительная литература:

1. Плотников, В. В. Химия вяжущих материалов и бетонов. Справочник : учебное пособие : Учебное пособие / Плотников В. В. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-4323-0062-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300621.html>

(дата обращения: 03.05.2024). - Режим доступа : по подписке.

2. Эмралиева, С. А. Химия для строителей : учебно-методическое пособие / С. А. Эмралиева. - Омск : СибАДИ, 2022. - 105 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2111390> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

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 распространяемое	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Химия вяжущих веществ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

К видам самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия вяжущих веществ» относятся:

- подготовка к лабораторным занятиям по рекомендуемым методическим указаниям;
- оформление отчетов, расчет и анализ полученных данных;
- подготовка к экзамену (конспект лекций, рекомендуемая литература).

Вопросы для экзамена

1. Понятие о вяжущих веществах.
2. Классификация вяжущих веществ: гидравлические вяжущие вещества
3. Классификация вяжущих веществ: воздушные вяжущие вещества
4. Сырье для производства вяжущих материалов
5. Краткие сведения о развитии производства минеральных вяжущих веществ
6. Дисперсность, как физико-химическое свойство вяжущих веществ
7. Пластичность, как физико-химическое свойство вяжущих веществ
8. Способность к затвердеванию, как физико-химическое свойство вяжущих веществ
9. Кинетика твердения. Кинетические кривые
10. Растворимость вяжущих веществ и продукты их гидратации
11. Характер связи в новообразованиях: коагуляционные, условно-коагуляционные и кристаллизационные структуры
12. Добавки к вяжущим веществам, их классификация и общая характеристика
13. Известь и ее получение
14. Гидратация и твердение известковых вяжущих материалов
15. Применение известковых вяжущих материалов
16. Модификация гипса. График зависимости растворимости от температуры
17. Вяжущие материалы на основе гипса, их классификация и общая характеристика
18. Твердение гипса и гипсовых вяжущих веществ
19. Химический состав основных разновидностей гипса
20. Химический и минералогический состав природного сырья для получения строительных материалов
21. Распространенность минералов и пород в литосфере для получения вяжущих веществ
22. Карбонаты, общая характеристика и важнейшие представители
23. Сульфаты, общая характеристика и важнейшие представители
24. Оксиды и гидроксиды. Глиноземосодержащее сырье
25. Силикаты, общая характеристика и важнейшие представители
26. Кварц, его кристаллические решетки
27. Вяжущие вещества на основе извести
28. Вяжущие свойства цементов в зависимости от состава
29. Химический и минеральный состав портландцементного клинкера
30. Гидролиз и гидратация цементного клинкера
31. Процесс твердения и состав новообразований
32. Глиноземистые цементы, сырье для их производства
33. Химический и минеральный состав глиноземистых цементов
34. Магнезиальный вяжущие вещества и их применение
35. Растворимое (жидкое) стекло, его свойства
36. Клеящая способность, как одно из важнейших свойств жидкого стекла
37. Кислотоупорный цемент, его свойства, получение и применение
38. Из каких пород получают известь?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
ПК-2: Способность проводить основные испытания строительных материалов, изделий и конструкций		
ПК-2.1	Умеет обосновать выбор строительного материала в зависимости от условий его эффективной эксплуатации	<p>Теоретические вопросы:</p> <p>39. Понятие о вяжущих веществах.</p> <p>40. Классификация вяжущих веществ: гидравлические вяжущие вещества</p> <p>41. Классификация вяжущих веществ: воздушные вяжущие вещества</p> <p>42. Сырье для производства вяжущих материалов</p> <p>43. Краткие сведения о развитии производства минеральных вяжущих веществ</p> <p>Практические задания:</p> <p>1. Характер связи в новообразованиях: коагуляционные, условно-коагуляционные и кристаллизационные структуры</p> <p>2. Добавки к вяжущим веществам, их классификация и общая характеристика</p> <p>3. Модификация гипса. График зависимости растворимости от температуры</p> <p>4. Вяжущие материалы на основе гипса, их классификация и общая характеристика</p> <p>5. Распространенность минералов и пород в литосфере для получения вяжущих веществ</p>

ПК-2.2	<p>Умеет определять свойства строительных материалов в соответствии с регламентированными методиками оценки качества</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дисперсность, как физико-химическое свойство вяжущих веществ 2. Пластичность, как физико-химическое свойство вяжущих веществ 3. Способность к затвердеванию, как физико-химическое свойство вяжущих веществ 4. Кинетика твердения. Кинетические кривые 5. Растворимость вяжущих веществ и продукты их гидратации <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Химический состав основных разновидностей гипса 2. Химический и минеральный состав портландцементного клинкера 3. Химический и минералогический состав природного сырья для получения строительных материалов 4. Вяжущие вещества на основе извести 5. Вяжущие свойства цементов в зависимости от состава
ПК-2.3	<p>Умеет подбирать комплекс необходимого оборудования для осуществления входного, пооперационного и приемосдаточного контроля при производстве и применении строительных материалов, изделий и конструкций</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Известь и ее получение 2. Гидратация и твердение известковых вяжущих материалов 3. Применение известковых вяжущих материалов 4. Твердение гипса и гипсовых вяжущих веществ 5. Гидролиз и гидратация цементного клинкера <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Карбонаты, общая характеристика и важнейшие представители 2. Сульфаты, общая характеристика и важнейшие представители 3. Оксиды и гидроксиды. Глиноземосодержащее сырье 4. Силикаты, общая характеристика и важнейшие представители 5. Кварц, его кристаллические решетки

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия вязущих веществ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (5 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторный практикум и защитившие курсовой проект. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы.

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– 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.