



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

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Строительные материалы и изделия

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Строительного производства
Курс	3
Семестр	5, 6



REDMI NOTE 8T  
AI QUAD CAMERA

Магнитогорск  
2019 год

08.02.01 Строительство (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительного производства

10.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры СП, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Е.А. Трошкина

Рецензент:

зам. гл. инженера по науке и инновациям

ЗАО «Урал-Омега», д-р техн. наук \_\_\_\_\_ М.С. Гаркави

REDMI NOTE 8T  
AI QUAD CAMERA

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Строительного производства

Протокол от 10 февраля 2020 г. № 7  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Строительного производства

Протокол от 2 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вязущие вещества» являются: формирование у будущих бакалавров знаний о минеральных и органических вяжущих веществах, о принципах их использования в производстве строительных материалов и изделий различного назначения, а также формирование способности самостоятельно обрабатывать информацию, обновлять и углублять свои знания, принимать решения при создании новых материалов и изделий, проектировании заводских технологий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вязущие 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:

Теоретические основы строительного материаловедения

Химия в строительстве

Строительные материалы

Физика

Химия

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

Добавки в производстве строительных материалов

Технология бетона, строительных изделий и конструкций

Учебно-исследовательская работа студента

Долговечность строительных материалов

Конструкционные материалы с использованием промышленных отходов

Технология изоляционных и отделочных материалов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Вязущие вещества» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
<b>ПК-7 Способен осуществлять лабораторно-экспериментальное сопровождение производства бетонов с наноструктурирующими компонентами</b>	
ПК-7.1	Контролирует технологию приготовления бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами
ПК-7.2	Определяет и анализирует технологические показатели качества бетонных и растворных смесей и физико-механические показатели качества бетона и раствора с наноструктурирующими компонентами
ПК-7.3	Оформляет документы о качестве на партию бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами
<b>ПК-12 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты изделий из наноструктурированных композиционных материалов</b>	
ПК-12.1	Анализирует проектные решения производства изделий из наноструктурированных композиционных материалов по экономическим, технологическим и другим показателям
ПК-12.2	Разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты изделий из наноструктурированных композиционных материалов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 116,2 акад. часов;
- аудиторная – 110 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 64,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, зачет, 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. Классификация вяжущих материалов. Основы технологии воздушных вяжущих веществ								
1.1 Классификация вяжущих материалов	5	1			2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
1.2 Виды гипсовых вяжущих, технология, свойства и применение		2	6/2И		4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
1.3 Основы технологии известковых вяжущих материалов		2	4/2И		4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2

1.4 Магнезиальные вяжущие вещества		1	2		3,5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
Итого по разделу		6	12/4И		13,5			
2. Основы технологии гидравлических вяжущих веществ								
2.1 Физико-химические основы технологии гидравлических вяжущих материалов	5	2			6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
2.2 Сырьевые материалы для производства гидравлических вяжущих		1	4/2И		4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
2.3 Физико-химические процессы приготовления сырьевой смеси		2	6/2И		6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
2.4 Принципиальные технологические схемы производства портландцемента		1			4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
2.5 Теоретические и технические основы процесса обжига клинкера		2	2/2И		6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2

2.6 Измельчение клинкера и получение портландцемента		2	4/2И		6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Выполнение курсового проекта.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос. Проверка курсового проекта.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
2.7 Гидратация и твердение портландцемента		2	8/2И		6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Подготовка к зачету.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
Итого по разделу		12	24/10И		38			
Итого за семестр		18	36/14И		51,5		зачёт,кп	
3. Основные свойства и разновидности портландцемента. Специальные виды цемента								
3.1 Строительно-технические свойства портландцемента и области его применения	6	6	8/2И		2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
3.2 Физико-химические процессы коррозии цементного камня и его долговечность		6	4/2И		2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
3.3 Разновидности портландцемента, свойства и применение		6	6/2И		2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
3.4 Глиноземистые цементы, свойства, технология производства		4	4/2И		2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
Итого по разделу		22	22/8И		8			
4. Органические вяжущие вещества								

4.1 Основные свойства органических вяжущих и область применения	6	2	2		1	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
4.2 Полимеры полимеризационные и поликонденсационные		2	2/2И		2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
4.3 Битумы и дегти		2	2		1,6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям. Подготовка к экзамену.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-12.1, ПК-12.2
Итого по разделу		6	6/2И		4,6			
Итого за семестр		28	28/10И		12,6		экзамен	
Итого по дисциплине		46	64/24И		64,1		курсовой проект, зачет, экзамен	



## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного 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 обучении студентов дисциплине «Вязущие вещества» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Применяемые 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.

2. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проектного обучения:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Применяемые формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **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**

### **а) Основная литература:**

1. Ларсен, О.А. Вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Ларсен, Н.А. Гальцева, О.В. Александрова, В.Г. Соловьев. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2018. – 112 с.: ил. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117534> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-7264-1861-2.

2. Косенко, Н.Ф. Химическая технология вяжущих материалов и изделий на их основе. Воздушные вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ф. Косенко. – Иваново: ИГХТУ, 2015. – 219 с.: ил. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96105> .

### **б) Дополнительная литература:**

1. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=521377> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-9729-0035-0.

2. Ковалев, Я.Н. Физико-химические основы технологии строительных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев. – Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017. – 285 с. : ил. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/923695> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-104440-7.

3. Овчинников, Н.Л. Тепловые процессы и агрегаты в обжиге строительных материалов и изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Л. Овчинников, Л.Н. Овчинников. Иваново: ИГХТУ, 2014. – 90 с.: ил., табл. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63664> .

4. Хрипачева, И.С. Строительные материалы [Электронный ресурс]: практикум / И.С. Хрипачева, Д.Д. Хамидулина; МГТУ. – Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).  
– Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2356.pdf&show=dcatalogues/1/1129914/2356.pdf&view=true> . – Макрообъект.

### **в) Методические указания:**

1. Хамидулина, Д.Д. Материаловедение [Текст]: метод. указ. к лабораторным занятиям / Д.Д. Хамидулина, С.А. Некрасова, Е.А. Трошкина, А.П. Нефедьев. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 50 с.

2. Оглоблина, Е.А. Вяжущие вещества [Текст]: метод. указ. к выполнению лабораторных работ для студентов спец. 290600 / Е.А. Оглоблина. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 12 с.

3. Оглоблина, Е.А. Вяжущие вещества [Текст]: метод. указ. к курсовому проектированию для студентов спец. 290600 / Е.А. Оглоблина. – Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 18 с.

4. Гаркави, М.С. Расчет состава сырьевой смеси для производства портландцемента [Текст]: метод. указ. к выполнению расчетной работы по дисциплине «Химия цемента» для студентов спец. 270106 и 230304 / М.С. Гаркави, С.С. Шленкина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 27 с.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оборудование: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оборудование: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Внеаудиторная самостоятельная работа включает в себя: изучение литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; оформление, расчет и анализ полученных данных; подготовку к зачету и экзамену, выполнение курсового проекта и подготовку к его защите.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению лабораторных работ.

### Курсовой проект, его характеристика

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Курсовой проект предусматривает разработку цеха по производству одного из видов минеральных вяжущих веществ, применяемых для производства бетонных, железобетонных изделий, отделочных и теплоизоляционных материалов.

В задании приводится тема проекта с указанием вида вяжущего и годовой производительности цеха, краткое содержание проекта.

Проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 30-40 листов и графической части на 1 листе формата А1.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие основные разделы:

Введение;

1. Аналитический обзор;

2. Технологическая часть:

2.1. Характеристика выпускаемой продукции;

2.2. Характеристика сырьевых материалов;

2.3. Выбор и обоснование технологической схемы производства;

2.4. Режим работы цеха;

2.5. Расчет производственной программы цеха и потребности в сырьевых материалах;

2.6. Технологические расчеты (определение количества каждого вида основного технологического оборудования, определение объема и геометрических размеров расходных бункеров, подбор обеспыливающего оборудования, определение численности работающих);

2.7. Контроль производства и качества выпускаемой продукции;

3. Мероприятия по охране труда и окружающей среды;

4. Техничко-экономическая часть;

Заключение;

Список использованных источников.

Графическая часть проекта представляет план и разрез здания проектируемого цеха с расстановкой и привязкой основного технологического оборудования, в отдельных случаях (по заданию преподавателя) – поагрегатную технологическую схему производства.

Самостоятельная работа над курсовым проектом позволяет углубить знания свойств вяжущих веществ, особенностей их твердения и областей применения; приобрести навыки проектирования, усвоить принципы расчета и подбора основного технологического оборудования; закрепить навыки работы с литературой.

### Перечень тем курсовых проектов:

1. Цех по производству цветного портландцемента.
2. Цех по производству портландцемента для жаростойких бетонов.
3. Цех по производству сульфатно-шлакового цемента.
4. Цех по производству гипсоглинозёмистого расширяющегося цемента.
5. Цех по производству воздушной комовой извести.
6. Цех по производству портландцемента для производства асбестоцементных изделий.
7. Цех по производству сульфатостойкого шлакопортландцемента.

8. Цех по производству известково-кремнезёмистого вяжущего.
9. Цех по производству известково-шлакового цемента.
10. Цех по производству высокопрочного гипса из природного сырья.
11. Цех по производству пластифицированного портландцемента.
12. Цех по производству глинозёмистого цемента.
13. Цех по производству строительного гипса во вращающихся печах.
14. Цех по производству шлакопортландцемента.
15. Цех по производству строительного гипса в гипсоварочных котлах.
16. Цех по производству тампонажного портландцемента.
17. Цех по производству цемента для строительных растворов.
18. Цех по производству пуццоланового портландцемента.
19. Цех по производству гидрофобного портландцемента.
20. Цех по производству белого портландцемента.
21. Цех по производству сульфатостойкого портландцемента.
22. Цех по производству гипсоцементнопуццоланового вяжущего.
23. Цех по производству воздушной комовой негашеной извести.
24. Цех по производству быстротвердеющего портландцемента.
25. Цех по производству портландцемента с активными минеральными добавками.
26. Цех по производству известково-зольного цемента.
27. Цех по производству ангидритового цемента.
28. Цех подготовки сырьевых материалов для завода по производству портландцемента.
29. Цех по производству вяжущего низкой водопотребности (ВНВ).
30. Цех по производству кислотостойкого цемента.
31. Цех по производству цемента для транспортного строительства.
32. Цех по производству напрягающего цемента.
33. Цех по подготовке сырьевых материалов для завода по производству шлакопортландцемента (мокрый способ).
34. Цех по производству шлакощелочного вяжущего.
35. Цех по производству высокопрочного гипса.

Вопросы для подготовки к экзамену, зачету по дисциплине «Вяжущие вещества»

1. Определение и классификация вяжущих веществ.
2. Классификация гипсовых вяжущих веществ.
3. Сырье для изготовления гипсовых вяжущих.
4. Дегидратация двуводного гипса.
5. Получение строительного гипса в гипсоварочных котлах.
6. Обжиг гипса во вращающихся печах.
7. Совмещенный помол и обжиг гипса.
8. Получение высокопрочного гипса.
9. Гидратация, твердение и свойства строительного гипса.
10. Свойства воздушной извести.
11. Обжиг извести в шахтных печах.
12. Обжиг извести во вращающихся печах.
13. Гашение воздушной извести.
14. Твердение изделий на основе воздушной извести при обычной температуре.
15. Твердение изделий на основе воздушной извести при повышенной температуре.
16. Магнезиальные вяжущие вещества.
17. Физико-химические основы технологии гидравлических вяжущих материалов.

18. Портландцемент: основные положения (химический и фазовый состав, модули).
19. Кристаллическая структура и свойства алита.
20. Кристаллическая структура и свойства белита.
21. Кристаллическая структура и свойства алюминатной и алюмоферритной фаз.
22. Структура клинкера.
23. Сырьевые материалы для производства клинкера.
24. Способы производства клинкера.
25. Дробление сырьевых материалов.
26. Измельчение и размучивание мягких сырьевых материалов.
27. Корректирование сырьевого шлама и сырьевой муки.
28. Измельчение сырья при сухом способе.
29. Измельчение сырьевых материалов в трубных мельницах.
30. Общая характеристика реакций образования клинкера.
31. Реакции разложения глинистых минералов и карбонатов.
32. Реакции в твердом состоянии (образование продуктов).
33. Строение и свойства клинкерного расплава.
34. Образование и кристаллизация алита.
35. Реакции при охлаждении клинкера.
36. Вращающиеся печи мокрого способа производства.
37. Вращающиеся печи сухого способа производства.
38. Технологический процесс охлаждения клинкера (холодильники).
39. Измельчение клинкера и добавок. Получение портландцемента.
40. Интенсификаторы помола.
41. Конструкция проходных и центробежных сепараторов. Принцип работы.
42. Конструкция и принцип работы рукавных фильтров и электрофильтров.
43. Гидратация алита и белита (реакции).
44. Гидратация алюминатной и алюмоферритной фаз (реакции).
45. Продукты гидратации клинкерных фаз.
46. Механизмы гидратации портландцемента.
47. Стадии (периоды) гидратации портландцемента.
48. Формирование структуры цементного камня.
49. Строительно-технические свойства портландцемента.
50. Физическая коррозия цементного камня.
51. Химическая коррозия цементного камня.
52. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, гидрофобный, пластифицированный, сульфатостойкий, портландцемент с микронаполнителями).
53. Характеристика и свойства доменных шлаков.
54. Шлакопортландцемент: получение, твердение и свойства.
55. Глиноземистые цементы: сырье, получение, состав, твердение и свойства.
56. Основные свойства органических вяжущих и область применения их для производства строительных материалов, изделий и конструкций.
57. Полимеры, получаемые цепной полимеризацией.
58. Полимеры, получаемые поликонденсацией и ступенчатой полимеризацией.
59. Битумы и дегти.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-7: Способен осуществлять лабораторно-экспериментальное сопровождение производства бетонов с наноструктурирующими компонентами</b>		
ПК-7.1	Контролирует технологию приготовления бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и классификация вяжущих веществ.</li> <li>2. Классификация гипсовых вяжущих веществ.</li> <li>3. Сырье для изготовления гипсовых вяжущих.</li> <li>4. Дегидратация двуводного гипса.</li> <li>5. Получение высокопрочного гипса.</li> <li>6. Гидратация, твердение и свойства строительного гипса.</li> <li>7. Свойства воздушной извести.</li> <li>8. Гашение воздушной извести.</li> <li>9. Твердение изделий на основе воздушной извести при обычной температуре.</li> <li>10. Твердение изделий на основе воздушной извести при повышенной температуре.</li> <li>11. Магнезиальные вяжущие вещества.</li> <li>12. Физико-химические основы технологии гидравлических вяжущих материалов.</li> <li>13. Портландцемент: основные положения (химический и фазовый состав, модули).</li> <li>14. Кристаллическая структура и свойства алита.</li> <li>15. Кристаллическая структура и свойства белита.</li> <li>16. Кристаллическая структура и свойства алюминатной и алюмоферритной фаз.</li> <li>17. Структура клинкера.</li> <li>18. Сырьевые материалы для производства клинкера.</li> <li>19. Общая характеристика реакций образования клинкера.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>20. Реакции разложения глинистых минералов и карбонатов.</p> <p>21. Реакции в твердом состоянии (образование продуктов).</p> <p>22. Строение и свойства клинкерного расплава.</p> <p>23. Образование и кристаллизация алита.</p> <p>24. Реакции при охлаждении клинкера.</p> <p>25. Гидратация алита и белита (реакции).</p> <p>26. Гидратация алюминатной и алюмоферритной фаз (реакции).</p> <p>27. Продукты гидратации клинкерных фаз.</p> <p>28. Механизмы гидратации портландцемента.</p> <p>29. Стадии (периоды) гидратации портландцемента.</p> <p>30. Формирование структуры цементного камня.</p> <p>31. Строительно-технические свойства портландцемента.</p> <p>32. Физическая коррозия цементного камня.</p> <p>33. Химическая коррозия цементного камня.</p> <p>34. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, гидрофобный, пластифицированный, сульфатостойкий, портландцемент с микронаполнителями).</p> <p>35. Характеристика и свойства доменных шлаков.</p> <p>36. Шлакопортландцемент: получение, твердение и свойства.</p> <p>37. Глиноземистые цементы: сырье, получение, состав, твердение и свойства.</p> <p>38. Основные свойства органических вяжущих и область применения их для производства строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>39. Полимеры, получаемые цепной полимеризацией.</p> <p>40. Полимеры, получаемые поликонденсацией и ступенчатой полимеризацией.</p> <p>41. Битумы и дегти.</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-7.2	<p>Определяет и анализирует технологические показатели качества бетонных и растворных смесей и физико-механические показатели качества бетона и раствора с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить влияние химических добавок на физико-механические свойства и скорость твердения строительного гипса (водопотребность, сроки схватывания, конец кристаллизации, предел прочности при изгибе и сжатии).</li> <li>2. Определить влияние различных добавок на водостойкость гипса (коэффициент размягчения).</li> <li>3. Определить влияние добавок – пластификаторов и ускорителей твердения на физико-механические свойства цемента (водопотребность, предел прочности при изгибе и сжатии).</li> <li>4. Определить относительную стойкость (коэффициент стойкости) различных вяжущих под воздействием агрессивной среды.</li> <li>5. Определить влияние вида и плотности раствора щелочного компонента на свойства шлакощелочных вяжущих (сроки схватывания, предел прочности при изгибе и сжатии).</li> <li>6. Определить влияние добавок–микронаполнителей на свойства битума (температуру размягчения, твердость).</li> </ol> <p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>Рассчитать состав сырьевой смеси для портландцемента:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. рассчитать двухкомпонентную сырьевую смесь по коэффициенту насыщения;</li> <li>2. рассчитать трехкомпонентную сырьевую смесь по коэффициенту насыщения и силикатному модулю;</li> <li>3. рассчитать четырехкомпонентную сырьевую смесь по коэффициенту насыщения, силикатному модулю и глиноземистому модулю;</li> <li>4. рассчитать четырехкомпонентную сырьевую смесь по заданному минералогическому составу клинкера.</li> </ol> <p>Основой для расчета состава сырьевой смеси служит химический</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>состав сырьевых материалов, коэффициент насыщения, силикатный модуль, глиноземистый модуль, а в последнем случае – минералогический состав клинкера. Варианты исходных данных для расчета приведены в методических указаниях [4].</p>
ПК-7.3	<p>Оформляет документы о качестве на партию бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Практические задания:          Определить основные свойства вяжущих веществ, применяемых для изготовления бетонных смесей, и сделать заключение о качестве вяжущих:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценить качество извести строительной: определить скорость гашения извести, содержание активных <math>\text{CaO}+\text{MgO}</math>, содержание непогасившихся зерен. По полученным показателям активности и непогасившихся зерен сделать заключение о сорте извести, сравнив их с требованием стандарта;</li> <li>2. Определить физико-механические свойства строительного гипса: тонкость помола, водопотребность, сроки схватывания, марку гипса;</li> <li>3. Определить физико-механические свойства цемента: тонкость помола, водопотребность, равномерность изменения объема, сроки схватывания, марку цемента.</li> </ol>
<p><b>ПК-12: Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты изделий из наноструктурированных композиционных материалов</b></p>		
ПК-12.1	<p>Анализирует проектные решения производства изделий из наноструктурированных композиционных материалов по экономическим, технологическим и другим показателям</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение строительного гипса в гипсоварочных котлах.</li> <li>2. Обжиг гипса во вращающихся печах.</li> <li>3. Совмещенный помол и обжиг гипса.</li> <li>4. Обжиг извести в шахтных печах.</li> <li>5. Обжиг извести во вращающихся печах.</li> <li>6. Способы производства клинкера.</li> <li>7. Дробление сырьевых материалов.</li> <li>8. Измельчение и размучивание мягких сырьевых материалов.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Корректирование сырьевого шлама и сырьевой муки.  10. Измельчение сырья при сухом способе.  11. Измельчение сырьевых материалов в трубных мельницах.  12. Вращающиеся печи мокрого способа производства.  13. Вращающиеся печи сухого способа производства.  14. Технологический процесс охлаждения клинкера (холодильники).  15. Измельчение клинкера и добавок. Получение портландцемента.  16. Интенсификаторы помола.  17. Конструкция проходных и центробежных сепараторов. Принцип работы.  18. Конструкция и принцип работы рукавных фильтров и электрофильтров.</p>
ПК-12.2	Разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты изделий из наноструктурированных композиционных материалов	<p>Практические задания:  Выполнить курсовой проект.  Курсовой проект предусматривает разработку цеха по производству одного из видов минеральных вяжущих веществ, применяемых для производства бетонных, железобетонных изделий, отделочных и теплоизоляционных материалов (по заданию преподавателя).  В задании приводится тема проекта с указанием вида вяжущего и годовой производительности цеха.  Примерные темы курсовых проектов приведены в Приложении 1.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Вязущие вещества» включает теоретические вопросы и практическое задание, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре.

В результате проведения зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценку «**зачтено**» заслуживает студент, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой дисциплины, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения.

Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоившему умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.

Экзамен по данной дисциплине проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена**

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи 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.

**Курсовой проект** выполняется под руководством преподавателя, в процессе его разработки обучающийся развивает навыки к практической работе. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе разработки курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.