

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»**

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального  
хозяйства  
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства  
\_\_\_\_\_ Андрийчук Н.Д.  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА»**

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»

Луганск- 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Вязущие вещества» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 33 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Вязущие вещества» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 481.

### СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., ст.н.с., профессор кафедры городского строительства и хозяйства Назарова А. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Городское строительство и хозяйство» 12.04.2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой

«Городское строительство и хозяйство»



Сороканич С.В.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства \_\_\_\_\_ Ремень В.И.



## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - подготовка специалистов, глубоко знающих основы технологии производства вяжущих веществ, технические требования к вяжущим веществам, их свойства и методы испытаний, особенности применения в бетонах, а также направления повышения качества и технико-экономической эффективности вяжущих веществ.

Задачи:

- ознакомить студентов с номенклатурой вяжущих веществ;
- дать представление о добыче, производстве и переработке природных сырьевых компонентов, принципов разработки технологии вяжущих веществ с требуемыми характеристиками, уделяя особое внимание энергосберегающим технологиям, безотходному производству и использованию побочных продуктов;
- научить оценивать свойства вяжущих веществ по числовому показателю и умению разбираться в методических принципах их определения;
- отработать умение исследовать, проектировать, рационально организовывать технологические процессы производства вяжущих веществ;
- научить навыкам работы с нормативно-технической документацией и научно-периодической литературой;
- привить навыки экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Вяжущие вещества» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания истоков и современного состояния строительного производства и основных строительных материалов, роли химии в строительной индустрии, смысла физических законов классической механики и сохранения энергии, естественнонаучных основ поведения строительных материалов в условиях эксплуатации и ключевых понятий технологических процессов строительной индустрии, терминологии и основных понятий курса математики; умения делать прогноз о влиянии различных факторов на ход химических процессов, работать с теоретическими и эмпирическими данными; навыки проведения экспериментальных исследований различных физических явлений, эксплуатации приборов и оборудования, самостоятельного анализа литературы по химико-технологическим процессам в области современной строительной индустрии, основных методов решения математических задач

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Строительная механика», «Производственная база строительства», «Строительные

материалы» и служит основой для освоения дисциплин «Бетонведение», «Технологии бетонных, железобетонных изделий и конструкций», «Технология отделочных и теплоизоляционных материалов»; «Строительные материалы (спецкурс)».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ПК-2 Способен проектировать рецептуры строительных материалов</p>	<p>ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием. ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала. ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов.</p>	<p>Знать: технологический процесс и рецептуры приготовления вяжущих веществ; методы исследования физико-технических, химических свойств сырья, материалов, полупродуктов, готовой продукции из вяжущих веществ; расчет и корректировку состава (рецептуры) строительного материала; условия протекания химической реакции при заданных условиях; требования нормативной документации на исходные материалы, методы испытаний вяжущих; физические и химические свойства сырья, материалов, полупродуктов, готовой продукции. Уметь: обрабатывать и оформлять результаты проведенных испытаний входного и периодического контроля сырья и материалов для вяжущего; рассчитывать объемы исходных компонентов; устанавливать требования к вяжущим веществам по назначению, технологичности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с условиями эксплуатации; корректировать разработанные составы вяжущих веществ; определять основные технико-экономические показатели оценки разработанного состава вяжущего;</p>

		<p>Владеть:</p> <p>навыками контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов;</p> <p>навыками изучения причин, вызывающих ухудшение качества продукции, выпуск брака ;</p> <p>методами контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов для вяжущего;</p> <p>методиками расчета соотношения необходимого количества компонентов вяжущего;</p> <p>навыками корректировки разработанных составов вяжущего;</p> <p>навыками определения основных технико-экономических показателей оценки разработанного состава вяжущего.</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций</p>	<p>ПК-3.1.</p> <p>Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).</p> <p>ПК-3.2.</p> <p>Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>ПК-3.3.</p> <p>Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.</p>	<p>Знать:</p> <p>методы исследования физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ;</p> <p>правила обращения с реактивами и свойства применяемых реактивов;</p> <p>устройство и принцип действия лабораторного оборудования, требования по его безопасной эксплуатации;</p> <p>программное обеспечение, прилагаемое к измерительному оборудованию для определения эксплуатационных характеристик изделий из вяжущих веществ;</p> <p>регламент проведения периодических испытаний и периодического контроля материалов;</p> <p>техническую документацию по определению качества продукции.</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания сменных партий вяжущих веществ;</p> <p>организовывать и контролировать работу по оформлению документации лаборатории;</p> <p>находить необходимую информацию по курсу вяжущих;</p>

		<p>использовать для решения поставленных задач математический аппарат.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками подготовки образцов вяжущих веществ к проведению лабораторных испытаний;</p> <p>навыками выбора режимов работы оборудования при проведении испытаний новых вяжущих веществ;</p> <p>навыками измерения нормируемых показателей новых вяжущих веществ на специальном оборудовании;</p> <p>навыками оформления заключений о соответствии сырьевых материалов техническим условиям и государственным стандартам;</p> <p>навыками контроля правильности и своевременности заполнения работниками журнала операционного контроля получения вяжущих веществ.</p>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> (4 зач. ед)	<b>144</b> (4 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b>	<b>68</b>	<b>24</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	34	12
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия	34	12
Лабораторные работы	–	–
Курсовая работа (курсовой проект)	24	24
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>76</b>	<b>120</b>
Итоговая аттестация	Экзамен, курсовая работа	Экзамен, курсовая работа

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Тема 1. Основные сведения и классификация вяжущих веществ**

Общие сведения о роли вяжущих веществ в строительной индустрии и развитии их производства. Основные требования к вяжущим веществам.

### **Тема 2. Основные свойства вяжущих веществ**

Физические, механические, физико-химические, технологические, эксплуатационные и специальные свойства.

### **Тема 3. Методы испытаний минеральных вяжущих материалов**

Портландцемента: тонкость помола; водопотребность; сроки схватывания; равномерность изменения объема; активность. Гипсовых вяжущих: дисперность; водопотребность; сроки схватывания; прочность. Известки: активность; время гашения; содержание непогашенных зерен.

### **Тема 4. Гипсовые вяжущие вещества**

Общие сведения и классификация. Сырьевые материалы и процессы, происходящие при нагревании двуводного гипса. Основные свойства и разновидности строительного гипса. Применение в строительстве.

### **Тема 5. Известь строительная воздушная и гидравлическая**

Общие сведения и свойства. Твердение. Молотая негашеная известь. Применение воздушной извести в строительстве. Общие понятия о гидравлической извести, ее получение, свойства, гашение, твердение.

### **Тема 6. Основы технологии гипсовых вяжущих и воздушной извести**

Измельчение гипсового камня и его тепловая обработка. Основные технологические операции при производстве извести: добыча сырья, подготовка сырья и топлива к обжигу, обжиг, способы превращения продукта обжига в порошок.

### **Тема 7. Магнезиальные вяжущие и вяжущие автоклавного твердения**

Сырьевые материалы. Основные технологические операции и режимы при производстве магнезиальных вяжущих. Особенность затворения. Применение. Общие понятия о вяжущих автоклавного твердения и их получение. Свойства. Известково-кремнеземистые, известково-шлаковые, известково-золевые.

### **Тема 8. Портландцемент**

Общие сведения. Химический и минералогический состав клинкера. Твердение портландцемента, влияние температуры на твердеющий цементный камень. Классы портландцемента по прочности на сжатие и другие технические характеристики. Классификация.

### **Тема 9. Специальные виды портландцемента**

Быстротвердеющий портландцемент. Сульфатостойкий портландцемент. Пластифицированный цемент. Гидрофобный цемент. Глиноземистый цемент Вяжущее низкой водопотребности. Шлакощелочные цементы .Горелопородные вяжущие. Общие сведения о нанотехнологиях в материаловедении. Фуллерены и углеродные нанотрубки. Свойства и применение. Наноцемент.

### **Тема 10. Портландцементы с активными минеральными добавками**

Активные минеральные гидравлические добавки. Пуццолановый и шлакопортландцемент. Тампонажный цемент. Смешанные вяжущие.

### **Тема 11. Коррозия цементного камня**

Химическая и физическая коррозия цементного камня (коррозия первого вида; коррозия второго вида; коррозия третьего вида; солевая форма коррозии; морозостойкость).

### **Тема 12. Технологические схемы производства цемента и его разновидностей**

Основные группы технологических операций: производство клинкера и измельчение клинкера совместно с добавками. Принципиальная технологическая схема получения цемента мокрым способом. Сухой способ производства. Комбинированный способ производства. Преимущество и недостатки различных способов производства цемента. Техничко-экономические показатели.

### **Тема 13. Производство специальных цементов**

Технологические схемы получения пуццоланового и шлакопортландцемента. Производство шлакощелочных вяжущих. Особенности технологии глиноземистых цементов.

### **Тема 14. Органические вяжущие и методы их испытаний**

Битумные вяжущие вещества. Состав и строение битумов. Основные свойства и область применения битумов. Определение температуры размягчения битума, глубины проникания иглы, растяжимости и температуры вспышки.

### **Тема 15. Основы технологии производства органических вяжущих**

Технологическая схема производства остаточного битума. Технологическая схема производства окисленного битума.

## **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	. Основные сведения и классификация вяжущих веществ	2	1
2	Основные свойства вяжущих веществ	2	2

3	Методы испытаний минеральных вяжущих материалов	4	1
4	Гипсовые вяжущие вещества	2	-
5	Известь строительная воздушная и гидравлическая	2	1
6	Основы технологии гипсовых вяжущих и воздушной известии	2	-
7	Магнезиальные вяжущие и вяжущие автоклавного твердения	2	-
8	Портландцемент	4	-
9	Специальные виды цементов	2	-
10	Портландцементы с активными минеральными добавками	2	1
11	Коррозия цементного камня	2	-
12	Технологические схемы производства цемента и его разновидностей	2	1
13	Производство специальных цементов	2	-
14	Органические вяжущие и методы их испытаний	2	2
15	Основы технологии производства органических вяжущих	2	1
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>12</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные физические свойства вяжущих веществ	4	2
2	Основные механические свойства вяжущих	4	2
3	Стандартные испытания гипсовых вяжущих	2	
4	Определение суммарного содержания активных оксидов в кальциевой негашеной извести	2	-
5	Определение температуры и времени гашения извести	2	-
6	Влияние помола цемента на его водопотребность и прочность	4	2
7	Определение тонкости помола цемента и нормальной густоты цементного теста	2	2
8	Изучение ускоренных способов определения активности цемента	2	-
9	Исследование эффективности активных минеральных добавок	2	2
10	Основные технологические операции при производстве шлакощелочного вяжущего	2	-
11	Изучение характеристик промышленных отходов для производства вяжущих веществ	4	-

12	Изучение физико-механических свойств битумов и битумополимерных композиций	2	2
13	Стандартизация вяжущих веществ	2	-
<b>Итого:</b>		34	12

#### 4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	. Основные сведения и классификация вяжущих веществ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
2	Основные свойства вяжущих веществ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
3	Методы испытаний минеральных вяжущих материалов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
4	Гипсовые вяжущие вещества	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	4
5	Известь строительная воздушная и гидравлическая	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	8
6	Основы технологии гипсовых вяжущих и воздушной известии	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
7	Магнезиальные вяжущие и вяжущие автоклавного твердения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
8	Портландцемент	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	6
9	Специальные виды цемента	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	10
10	Портландцементы с активными минеральными добавками	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8

11	Коррозия цементного камня	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	6
12	Технологические схемы производства цемента и его разновидностей	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
13	Производство специальных цементов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	6
14	Органические вяжущие и методы их испытаний	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	10
15	Основы технологии производства органических вяжущих	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
<b>Итого:</b>			<b>76</b>	<b>120</b>

#### 4.7. Курсовая работа

Тема курсовой работы «Технологическая схема производства вяжущего вещества».

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проектных, проблемных информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

##### а) основная литература:

1. Дворкин, Л. И. Строительные минеральные вяжущие материалы : практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144807>

2. Белов, В. В. Технология и свойства современных цементов и бетонов : учебное пособие / В. В. Белов, Ю. Ю. Курятников, Т. Б. Новиченкова. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 280 с. - ISBN 978-5-93093-996-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html>

**б) дополнительная литература:**

1. Хузиахметов, Р. Х. Технология и модификация нанонаполненных вяжущих материалов : учебное пособие / Р. Х. Хузиахметов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501012>

2. Турчанинов, В. И. Строительные материалы из техногенного сырья : учебное пособие / В. И. Турчанинов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 208 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481814>

3. Кононова, О.В. Строительные материалы : конспект лекций / О.В. Кононова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476284>

4. Косенко, Н. Ф. Химическая технология вяжущих материалов и изделий на их основе. Воздушные вяжущие вещества : учеб. пособие / Косенко Н. Ф. - Иваново : Иван. гос. хим. -технол. ун-т. , 2015. - 219 с. - ISBN --. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/ghu\\_039.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ghu_039.html)

**в) методические рекомендации:**

А.В. Назарова, С.В. Сороканич, Е.М. Вишторский. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Строительные материалы» (для студентов всех форм обучения, по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная структура / Составитель А.В. Назарова, С.В.Сороканич, Е.М. Вишторский - Луганск: Министерство образования и науки ЛНР ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», 2022 – 98 с.

**г) интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
  4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
  5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
  6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
  7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
  8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
  9. Электронные библиотечные системы и ресурсы
  10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
  11. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <http://www.studmed.ru>
- Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**
12. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Вязущие вещества» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>

Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Вязущие вещества»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции реализуемой дисциплине) (по	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-2	Способен проектировать рецептуры строительных материалов	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием. ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала. ПК-2.3.	Тема 1. Основные сведения и классификация вяжущих веществ	4
				Тема 2. Основные свойства вяжущих веществ	4
				Тема 3. Методы испытаний минеральных вяжущих материалов	4
				Тема 4. Гипсовые вяжущие вещества	4
				Тема 5. Известь строительная	4

			Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов	воздушная и гидравлическая	
				Тема 6. Основы технологии гипсовых вяжущих и воздушной извести	4
				Тема 7. Магнезиальные вяжущие и вяжущие автоклавного твердения	4
				Тема 8. Портландцемент	4
				Тема 9. Специальные виды цементов	4
				Тема 10. Портландцементы с активными минеральными добавками	4
				Тема 11. Коррозия цементного камня	4
				Тема 12. Технологические схемы производства цемента и его разновидностей	4
				Тема 13. Производство специальных цементов	4
				Тема 14. Органические вяжущие и методы их испытаний	4
				Тема 15. Основы технологии производства органических вяжущих	4
.	ПК-3	Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов). ПК-3.2.	Тема 1. Основные сведения и классификация вяжущих веществ	4
				Тема 2. Основные свойства вяжущих веществ	4
				Тема 3. Методы испытаний	4

			Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций. ПК-3.3. Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	минеральных вяжущих материалов	
				Тема 4. Гипсовые вяжущие вещества	4
				Тема 5. Известь строительная воздушная и гидравлическая	4
				Тема 7. Магнезиальные вяжущие и вяжущие автоклавного твердения	4
				Тема 8. Портландцемент	4
				Тема 9. Специальные виды цементов	4
				Тема 10. Портландцементы с активными минеральными добавками	4
				Тема 11. Коррозия цементного камня	4
				Тема 14. Органические вяжущие и методы их испытаний	4

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием. ПК-2.2.	Знать: технологический процесс и рецептуры приготовления вяжущих веществ; методы исследования физико-технических, химических свойств сырья, материалов, полупродуктов, готовой продукции из вяжущих веществ;	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5,	Контрольные работы, тесты, курсовая работа, экзамен

		<p>Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала. ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов</p>	<p>расчет и корректировку состава (рецептуры) строительного материала;  условия протекания химической реакции при заданных условиях;  требования нормативной документации на исходные материалы, методы испытаний вяжущих;  физические и химические свойства сырья, материалов, полупродуктов, готовой продукции.  Уметь:  обрабатывать и оформлять результаты проведенных испытаний входного и периодического контроля сырья и материалов для вяжущего;  рассчитывать объемы исходных компонентов;  устанавливать требования к вяжущим веществам по назначению, технологичности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с условиями эксплуатации;  корректировать разработанные составы вяжущих веществ;  определять основные технико-экономические показатели оценки разработанного состава вяжущего;  Владеть:  навыками контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов;  навыками изучения причин, вызывающих ухудшение качества продукции, выпуск брака ;  методами контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов для вяжущего;  методиками расчета соотношения необходимого количества компонентов вяжущего;  навыками корректировки разработанных составов вяжущего;  навыками определения основных технико-экономических показателей оценки разработанного состава вяжущего.</p>	<p>Тема 6,  Тема 7,  Тема 8,  Тема 9,  Тема 10,  Тема 11,  Тема 12,  Тема 13,  Тема 14,  Тема 15</p>	
--	--	--	--	--	--

2.	ПК-3	<p>ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).</p> <p>ПК-3.2. Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>ПК-3.3. Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.</p>	<p>Знать:</p> <p>методы исследования физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ;</p> <p>правила обращения с реактивами и свойства применяемых реактивов;</p> <p>устройство и принцип действия лабораторного оборудования, требования по его безопасной эксплуатации;</p> <p>программное обеспечение, прилагаемое к измерительному оборудованию для определения эксплуатационных характеристик изделий из вяжущих веществ;</p> <p>регламент проведения периодических испытаний и периодического контроля материалов;</p> <p>техническую документацию по определению качества продукции.</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания сменных партий вяжущих веществ;</p> <p>организовывать и контролировать работу по оформлению документации лаборатории;</p> <p>находить необходимую информацию по курсу вяжущих;</p> <p>использовать для решения поставленных задач математический аппарат.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками подготовки образцов вяжущих веществ к проведению лабораторных испытаний;</p> <p>навыками выбора режимов работы оборудования при проведении испытаний новых вяжущих веществ;</p> <p>навыками измерения нормируемых показателей новых вяжущих веществ на специальном оборудовании;</p> <p>навыками оформления заключений о соответствии сырьевых материалов техническим условиям и государственным стандартам;</p> <p>навыками контроля правильности и своевременности заполнения</p>	<p>Тема 1</p> <p>Тема 2</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 4</p> <p>Тема 5</p> <p>Тема 7</p> <p>Тема 8</p> <p>Тема 10</p> <p>Тема 11</p> <p>Тема 14</p>	<p>Контрольные работы, тесты, курсовая работа, экзамен</p>
----	------	---	--	--	--

			работниками операционного получения вяжущих веществ.	журнала контроля		
--	--	--	--	---------------------	--	--

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Вяжущие вещества»

### Вопросы к контрольным работам

1. Выделите общие признаки минеральных вяжущих веществ.
2. По каким показателям классифицируют цементы ?
3. Какие преимущества дает использование побочных продуктов других отраслей в промышленности вяжущих материалов ?
4. Что вы знаете о вяжущих и гидравлических вяжущих материалах?
5. Какие материалы называют неорганическими вяжущими веществами?
6. По каким показателям маркируют гипсовые вяжущие?
7. Какие сырьевые материалы используют для производства портландцемента?
8. Приведите основные технические характеристики портландцемента.
9. Назовите специальные виды портландцемента.
10. Какие виды ограниченных веществ вы знаете?
11. Перечислите сырьевые материалы для производства извести и охарактеризуйте их состав.
12. Назовите виды строительной извести.
13. Какие процессы происходят при обжиге извести ?
14. Назовите виды воздушной извести и охарактеризуйте отличительные свойства каждой.
15. Что такое недожог и пережог извести ?
16. Сравните по химическому составу и структуре гипсовые вяжущие бета-модификации и альфа-модификации (высокопрочный гипс).
17. Определите свойства и назовите применение разновидностей гипсовых вяжущих.
18. Сравните гидравлическую и воздушную извести по составу и свойствам, определяющие области применения.
19. Объясните влияние минерального состава на прочность и экзотермию портландцемента, используя сведения о процессах гидратации главных клинкерных минералов.
20. Укажите происхождение и виды портландцемента.
21. Как влияет структура на свойства цементного камня: прочность, морозостойкость, усадку, ползучесть ?
22. Укажите различие понятий «активность» и «класс» цемента по прочности .Как определить класс цемента ? Предназначение цемента различных классов.

23. Методы придания портландцементу специальных свойств, приведите примеры их использования: быстротвердеющий, сульфатостойкий портландцементы.
24. Методы первичной защиты цементного камня от коррозии при воздействии жидких агрессивных сред.
25. По каким показателям оценивается качество извести ?
26. Что такое активность извести ? На какие сорта разделяется известь по активности ?
27. Как определяют активность извести ?
28. Опишите процессы, протекающие при гашении извести.
29. Сколько и почему требуется воды для процесса гашения извести теоретически и практически ?
30. Что принимают за время гашения извести ?
31. Как определяют время гашения извести ?
32. На какие виды разделяют известь по времени гашения ?
33. Перечислите виды гидравлической извести. По каким показателям оценивают качество гидравлической извести ?
34. Приведите принципиальные технологические схемы получения гипсовых вяжущих на основе альфа-и бета – полугидрата сульфата кальция.
35. Чем отличаются по свойствам высокообжиговые гипсовые вяжущие от низкообжиговых ?
36. Каковы особенности получения вяжущих из фосфогипса ?
37. Приведите принципиальные технологические схемы получения молотой негашеной извести и извести-пушонки.
38. Как можно интенсифицировать процесс гашения извести ?
39. Какую роль играет песок при твердении известково-песчаных растворов в обычных условиях ?
40. Какие затворители используют в магнезиальных вяжущих и почему ?
41. Почему камень отвердевшего пццоланового цемента отличается повышенной водостойкостью ?
42. Выделите особенности технологии, свойств и применения шлакопортландцемента.
43. В чем состоят основные преимущества шлакощелочных цементов ?
44. Почему получение глиноземистого цемента способом плавления получило более широкое распространение ?
45. За счет чего происходит расширение безусадочных и напрягающих цементов и как его регулируют ?
46. Где применяют фосфатные цементы ?
47. Перечислите основные разновидности портландцемента, выделив особенности их вещественного состава.
48. Как влияет минералогический состав на технологический процесс и свойства портландцемента ?
49. Какие способы производства портландцементного клинкера используют в промышленности и чем различаются их технологические схемы ?

50. Каков механизм превращения цементного теста в цементный камень ?
51. Какими технологическими приемами можно повысить скорость твердения цемента ?
52. Какие особые виды цемента выпускаются на основе портландцементного клинкера ?
53. Выделите общие признаки минеральных вяжущих.
54. По каким показателям классифицируют цементы ?
55. Какие факторы определяют выбор способа транспортирования сырья с карьера на завод ?
56. В чем преимущества одновременного помола и сушка сырьевых материалов по сравнению с предварительной сушкой ?
57. На какие стадии делится процесс тонкого измельчения материалов и чем они отличаются ?
58. Какие преимущества дает применение замкнутого цикла помола и почему до настоящего времени ограничено его применение ?
59. В чем отличие порционного и поточного способов корректирования составов сырьевой смеси, преимущества и недостатки этих способов ?
60. Как влияют аутогезионные свойства порошков на процессы их переработки ?
61. На какие зоны делится вращающаяся печь мокрого способа производства цементного клинкера и какие процессы протекают в каждой зоне ?
62. Какие вещества входят в состав нефтяных битумов?
63. Перечислите основные свойства битумов?
64. Назовите области применения битумных вяжущих.
65. Перечислите способы получения нефтяных битумов.
66. Дайте определение эмульсий и паст и назовите область их применения.
67. Приведите классификацию асфальтобетонных смесей в зависимости от вязкости битума и условий применения.
68. Как классифицируют асфальтобетон по крупности зерен?
69. Перечислите минеральные материалы, входящие в состав асфальтобетона.
70. Что такое «шлаки» ?
71. Классификация шлаков.
72. Назовите применение доменных гранулированных шлаков.
73. Назовите отходы топливно-энергетической промышленности, применяемые при производстве вяжущих материалов?
74. Перечислите область применения отходов горнорудной промышленности в строительной индустрии.
75. Перечислите искусственные методы получения материалов с частицами нанодисперсного размера.
76. Назовите основные направления продукции нанотехнологий на рынке строительных материалов
77. Перечислите область применения отходов энергетической и химической промышленности в строительной индустрии.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольные работы»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнен на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Курсовая работа: «Технологическая схема производства вяжущего вещества»

Согласно учебному плану, по дисциплине "Вяжущие вещества" предусмотрена курсовая работа по темам: «Технологическая схема производства вяжущего вещества». Темы курсовой работы связаны с производством вяжущих веществ строительного назначения, таких, как портландцемент, шлакопортландцемент, известь и др.

Результатом проектной разработки должны быть: выбор и обоснование наиболее рациональной технологии производства вяжущего вещества.

Структура курсовой работы должна содержать следующие элементы:

1. Нормативно-технические требования к вяжущему веществу.
2. Описание сырьевых материалов и их характеристик.
3. Обоснование технологической схемы производства вяжущего вещества.
4. Описание режимов и параметров элементных технологических операций.
5. Разработка системы контроля, обеспечивающей получение вяжущего, отвечающего требованиям нормативно-технической документации.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа представлена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.).

	Оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Курсовая работа представлена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Курсовая работа представлена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Курсовая работа представлена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Тесты

1	Укажите две группы, классифицирующие вяжущие вещества по составу	1	Гидравлические
		2	Неорганические
		3	Автоклавные
		4	Воздушные
		5	Органические
2	Какие материалы применяют как вяжущие вещества в асфальтобетонах?	1	Полимеры
		2	Гидравлическая известь
		3	Битумы
		4	Портландцемента
		5	Шлакощелочные вяжущие
		6	Дегти
3	Какой показатель характеризует основное структурно-механическое свойство битумов - вязкость	1	Глубина проникания иглы
		2	Температура размягчения
		3	Растяжимость
		4	Хрупкость
		5	Температура вспышки

4	Какие вяжущие вещества относят к неорганическим?	1 2 3 4 5 6	Полимеры Дегти Воздушная известь Глина Битумы Шлакопортландцементы
5	По какому показателю определяют марку цемента?	1 2 3 4 5	По срокам схватывания По насыпной плотности По прочности на сжатие По равномерности изменения объема По тепловыделению
6	Какие неорганические вяжущие вещества относятся к гидравлическим (т.е. способные сохранять прочность как на воздухе, так и в воде)?	1 2 3 4 5	Гипсовые вяжущие Портландцемента Известь строительная воздушная Жидкое растворимое стекло Шлакопортландцементы
7	Укажите три общие свойства битумов и дегтей	1 2 3 4 5 6 7	Адгезия Вязкость Твердость Растяжимость Хрупкость Фракционный состав Температура размягчения
8	Какое количество углеводов содержат нефтяные битумы?	1 2 3 4 5	10...15% 1,5...2% 20... 40% 70... 87% 55...62%

9	По каким 3-ем показателям определяют марки нефтяных битумов?	1 2 3 4 5 6	Растяжимость Фракционный состав Твердость Глубина проникания иглы Адгезия Температура размягчения
10	По какому основному техническому показателю определяют сорт кальциевой извести (гашеной и негашеной)	1 2 3 4 5	По скорости гашения По содержанию гидратной воды По содержанию активных CaO + MgO По степени дисперсности По влажности
11	Укажите определение бетона на цементном вяжущем.	1 2 3 4 5	<p>1 Это аморфное тело, получаемое в результате охлаждения силикатного расплава.</p> <p>2 Это составная часть горной породы, однородная по химическому составу и физическим свойствам.</p> <p>3 Это порошкообразное вещество, которое при смешивании с водой образует пластичное тесто, способное твердеть, превращаясь в камневидное тело высокой прочности.</p> <p>4 Это искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения правильно подобранной, перемешанной и уплотненной смеси вяжущего вещества, воды, заполнителей и в необходимых случаях специальных добавок.</p> <p>5 Это материал, получаемый из глиняных масс путем формования, сушки и обжига при температуре 900.... 1300°C.</p>
12	Основной технологический процесс при изготовлении портландцементного клинкера называется	1 2 3	Помол Варка Обжиг

13	На активность портландцемента влияет	1 2 3 4	Тонкость помола Наличие потерь при прокаливании Насыпная плотность Количество оксида кремния
14	Сырьем для производства воздушной извести является	1 2 3	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3$ $\text{CaSO}_4$
15	Высокообжиговый гипс – это продукт тонкого помола гипсового камня при температуре	1 2 3 4	150...200 °C 300...350 °C 800...1000 °C 1200...1400 °C
16	По какому основному показателю воздушная известь по качеству делится на 3 сорта ?	1 2 3	По содержанию активных оксидов кальция и магния По пластичности извести По продолжительности помола
17	По какому показателю определяют класс портландцемента	1 2 3 4	По насыпной плотности По прочности на сжатие По срокам схватывания По тонкости помола
18	Какое количество воды содержит известковое тесто	1 2 3 4	75 % 25 % 50 % 90 %

19	На какие 2 группы делятся современные вяжущие вещества по составу ?	1 2 3 4 5	Быстротвердеющие Неорганические (минеральные) Керамические Органические Растворимые
20	Основной технический эффект расширяющихся цементов	1 2 3	Повышенное тепловыделение Компенсация усадки Снижение скорости твердения
21	Содержание оксида магния в воздушной кальциевой извести	1 2 3 4	Не более 5 5...20 % 20...40 % Не менее 10 %
22	Количество марок гипса по прочности	1 2 3	12 4 25
23	Количество активных оксидов кальция и магния в воздушной негашеной извести 1 сорта	1 2 3 4	75 % 90 % 82 % 55 %
24	Гидравлическая активность цемента - это	1 2 3	Скорость схватывания Водопотребность Способность вступать в химическую реакцию с водой
25	Коррозия выщелачивания цементного камня	1 2 3	Это снижение концентрации СаО в воде и разложение составных частей камня  Это действие на цементный камень сульфатных ионов  Это повышение концентрации ионов магния

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Теоретические вопросы**

1. Классификация минеральных вяжущих веществ.
2. Основные свойства вяжущих веществ.
3. Каковы принципы составления комплексных добавок гипсового вяжущего?
4. Какой тип твердения извести позволяет получать водостойкий материал?
5. Классификации вяжущих материалов.
6. Классификации добавок к вяжущим веществам.
7. Приведите примеры комплексных добавок.
8. Достоинства и недостатки воздушных вяжущих перед гидравлическими вяжущими.
9. Достоинства и недостатки гидравлическими вяжущими перед воздушных вяжущих.
10. Воздушные вяжущие.
11. Разновидности кальциевой извести.
12. Требования к сырью для производства кальциевой извести.
13. Магнезиальная известь.
14. Романцемент.
15. Гидравлическая известь.
16. Портландцемент (сырье, обобщающие свойства).
17. Портландцемент (способы подготовки сырьевой смеси).
18. Портландцемент (обжиг, регулирование свойств).
19. Портландцемент (помол клинкера с гипсом, регулирование свойств).
20. Портландцемент (твердение и набор прочности).
21. Портландцемент (коррозия).
22. Портландцемент (достоинства и недостатки).
23. Виды портландцемента (пластифицированный, белый).
24. Виды портландцемента (дорожный, цветной).

25. Виды портландцемента (гидрофобный, пуццолановый).
26. Виды портландцемента (шлакопортландцемент, сульфатостойкий).
27. Технологическая схема производства гипса строительного.
28. Технологическая схема производства извести воздушной.
29. Технологическая схема производства романцемента.
30. Технологическая схема производства портландцемента по сухому способу.
31. Технологическая схема производства портландцемента по мокрому способу.
32. Технологическая схема производства шлакопортландцемента по сухому способу.
33. Технологическая схема производства шлакопортландцемента по мокрому способу.
34. Технологическая схема производства портландцемента по комбинированному способу.
35. Технологическая схема производства шлакопортландцемента по комбинированному способу.
36. Вяжущие вещества автоклавного твердения (достоинства и недостатки, особенности применения).
37. Основные свойства вяжущих веществ (физические, механические, физико-химические, химические, технологические, эксплуатационные, специальные)
38. Методы испытаний вяжущих веществ.
39. Цели и задачи дисциплины «Вяжущие вещества».
40. Вяжущие вещества – особенности проявления вяжущих свойств.
41. Основные положения теории твердения вяжущих веществ
42. Современные представления о процессах гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ .
43. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Скорость химических реакций.
44. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Температура и влажность.
45. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ.
46. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Величина термодинамического потенциала.
47. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Добавки.
48. Характеристика сырья для производства гипсовых вяжущих веществ.
49. Модификация водного и безводного сульфата кальция.
50. Гипсовые вяжущие вещества  $\alpha$ -модификации. Получение. Свойства. Применение.
51. Гипсовые вяжущие вещества  $\beta$ -модификации. Получение. Свойства. Применение.
52. Технология получения строительного гипса.
53. Свойства строительного гипса.
54. Высокообжиговые гипсовые вяжущие вещества. Получение. Свойства. Применение.

55. Общие сведения и виды воздушной строительной извести.
56. Технология получения воздушной строительной извести.
57. Особенности твердения воздушной строительной извести.
58. Свойства и области применения воздушной строительной извести.
59. Известковые вяжущие автоклавного твердения.
60. Известково-пуццолановые вяжущие. Твердение. Свойства. Применение.
61. Смешанные вяжущие на основе извести и гипса. ГЦПВ и ГШПВ.
62. Магнезиальные вяжущие вещества. Твердение. Свойства. Применение.
63. Активные минеральные добавки. Их характеристика.
64. Зола и шлаки. Характеристика их активности.
65. Доменные гранулированные шлаки. Основные свойства.
66. Гидравлическая активность доменных гранулированных шлаков.
67. Щелочная и сульфатная активация шлаков, их сущность.
68. Основные сырьевые материалы для производства минеральных вяжущих.
69. Укажите происхождение и виды портландцемента.
70. Как влияет структура на свойства цементного камня: прочность, морозостойкость, усадку, ползучесть ?
71. Укажите различие понятий «активность» и «класс» цемента по прочности. Как определить класс цемента ? Предназначение цемента различных классов.
72. Виды гипсовых вяжущих веществ. Твердение и применение гипсовых вяжущих.
73. Виды и применение воздушной извести. Свойства молотой негашеной извести.
74. Классификация минеральных вяжущих веществ. Сырьевые материалы для их производства.
75. Дробление, тонкое измельчение материалов в промышленности вяжущих.
76. Помол материала по открытому и замкнутому циклу при производстве вяжущих.
77. Тепловая обработка сырья в производстве вяжущих материалов.
78. Физические и механические свойства вяжущих веществ.
79. Химические и технологические свойства вяжущих веществ.
80. Методы испытаний портландцемента.
81. Вяжущие автоклавного твердения.
82. Свойства гидравлической извести и основы ее производства.
83. Химический и минералогический составы портландцементного клинкера.
84. Активные минеральные добавки в производстве цемента.
85. Основные технические характеристики цементов.
86. Основы технологии цемента по мокрому способу.
87. Основы технологии цемента по сухому способу.
88. Комбинированный способ получения цемента.
89. Особые виды цемента, их характеристики и применение.
90. Шлакопортландцемент и технологическая принципиальная схема его производства.

91. Состав и строение битумов.
92. Физико-механические свойства нефтяных битумов.
93. Методы испытаний битумных вяжущих.
94. Химическая и физическая коррозия цементного камня.
95. Основные сведения о магнезиальных вяжущих веществах.
96. Методы испытаний воздушной и гидравлической извести

### Практические задания

#### Задача №1

Марка строительного гипса Г-13 Б 11. Дать полную расшифровку и характеристику вяжущего вещества.

#### Задача №2

Определить марку гипсового вяжущего, если после испытания стандартных образцов.

#### Задача №3

Определить активность пуццоланового цемента, который изготовлен из 65 % портландцемента активностью  $400 \text{ кгс/см}^2$  и 35 % кремнеземистой добавки.

#### Задача №4

Определить пористость цементного камня при 3-х значениях В/Ц отношения, если химически связанная вода составляет 18 % от массы цемента, плотностью  $\rho$ , г/см<sup>3</sup>. Построить график зависимости пористости цементного камня от В/Ц отношения.

#### Задача №5

Определить плотность цементного теста, содержащего 70 % цемента с истинной плотностью 3,1.

#### Задача №6

Установить как изменится класс цемента при одинаковом классе бетона, если вместо хорошего песка применять мелкий песок, при котором для достижения одинаковой подвижности бетонной смеси водопотребность увеличивается на 10 % ?

#### Задача №7

Сколько известкового теста (по массе и по объему) содержащего 50 % извести и 50 % воды можно получить из 25 т извести-кипелки, имеющей 88 % активной СаО. Средняя плотность теста  $1400 \text{ кг/м}^3$ .

#### Задача №8

Нормальная густота гипсового теста равна 59 ? . Сколько необходимо взять гипса и воды для получения 10 кг гипсового теста нормальной густоты?

#### Задача №9

Сколько будет получено гидратной извести (пушонки) из 5 т кальциевой кипелки с 88 % активной СаО, если влажность гидратной извести составляет 3,5 % ?

#### Задача №10

Предел прочности при изгибе и сжатии стандартно изготовленных балочек на портландцементе в 3-х суточном возрасте составляет 3,8 и 21,8

МПа, а на шлакопортландцементе соответственно 2,8 и 13,2 МПа. Можно ли эти цементы отнести к быстротвердеющим ?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)