

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
Кафедра Технологии строительных материалов, изделий и конструкций

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительно-
технологического института
_____ Власов В. В.
« ____ » _____ 201 г.

Рабочая программа дисциплины

«Технология неорганических вяжущих веществ»

Направление подготовки бакалавра/магистра/специальность
18.03.01 " Химическая технология"

Квалификация (степень) выпускника бакалавр.

Нормативный срок обучения 4 года.

Форма обучения очная.

Автор программы

к.т.н., ст.преп. _____ /Степанова М.П./

Программа обсуждена на заседании кафедры Технологии строительных материалов, изделий и конструкций « ____ » _____ 2015 г. Протокол № ____

Зав. кафедрой _____ /В.В. Власов/

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины состоит в способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-7, ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28)

1.2. Задачами освоения дисциплины являются:

- рассмотреть технологию производства вяжущих веществ строительного назначения с целью получения продукции высокого качества;
- изучить химический и минералогический составы вяжущих веществ;
- рассмотреть физико-химические закономерности получения, гидратации, структурообразования и твердения вяжущих веществ на примере строительного гипса, воздушной извести, смешанных вяжущих и цемента;
- изучить потребительские свойства вяжущих веществ строительного назначения, методы их испытания и контроля, соответствие их характеристик требованиям технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Технология вяжущих веществ» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин.

При ее освоении используются знания и компетенции следующих дисциплин: *химия; химия и физика систем твердения материалов, строительные материалы; материаловедение.*

Знания, полученные при освоении дисциплины «Технология неорганических вяжущих веществ» используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин в части идентификации основных свойств вяжущих веществ строительного назначения, являющихся основой изготовления строительной продукции (строительных композитов, изделий, конструкций и сооружений).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

После освоения дисциплины студент должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ООП.

Студент должен знать:

технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);

Студент должен уметь:

обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);

Студент должен иметь навыки:

изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	108	36	72		
В том числе:					
Лекции	54	18	36		
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36		
Самостоятельная работа (всего)	72	9	63		
В том числе:					
Курсовой проект	6	6	-		
Расчетно-графическая работа /контрольная работа (количество)					
Вид промежуточной аттестации диф. зачет экзамен	39	3	27		
Общая трудоемкость	час зач. ед.	180 5	45 1,25	135 3,75	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Задачи дисциплины в плане подготовки современного специалиста	Главная задача – изучение технологии различных видов вяжущих веществ строительного назначения, их состава, структуры и свойств, методов испытаний и контроля, применения в строительстве.
2	Номенклатура вяжущих веществ и области их применения в строительстве	Вяжущие воздушного твердения, применение воздушных вяжущих Вяжущие гидравлического твердения, применение гидравлических вяжущих Специальные виды вяжущих веществ, в том числе композиционные
3	Гипсовые вяжущие вещества	Разновидности гипсовых вяжущих веществ, их модификации Технология получения гипсовых вяжущих веществ. Свойства строительного гипса. Методы испытания и контроль качества гипсового вяжущего. Гипсоцементнопуццолановые вяжущие, их состав и технология получения. Твердение гипсоцементнопуццолановых вяжущих, их основные свойства и применение.
4	Известь строительная воздушная, строительные композиции на ее основе	Виды извести, свойства извести строительной воздушной, молотой негашеной извести. Технология получения извести, ее обжиг. Твердение извести: карбонатное, гидратное, гидросиликатное, контактно-конденсационное. Вяжущие композиции на основе извести технология их получения. Методы испытания и контроля. Гидравлическая известь.
5	Магнезиальные вяжущие вещества	Сырье для производства. Производство каустического магнезита и

		каустического доломита. Твердение магнезиальных вяжущих веществ. Свойства и применение магнезиальных вяжущих веществ
6	Портландцемент, его получение, свойства и применение.	Сырье для получения портландцемента. Расчет шихты. Модули основности. Технология получения портландцементного клинкера. Свойства портландцемента и методы их определения. Контроль качества портландцемента в соответствии со стандартами. Тонкомолотые цементы. Вяжущие низкой водопотребности.
7	Многокомпонентные цементы с природными минеральными добавками.	Активные минеральные добавки. Пуццолановый портландцемент. Известково-пуццолановое вяжущее вещество.
8	Шлаковые цементы.	Состав шлаков. Их гидравлическая активность, способы активизации шлаков Шлакопортландцемент. Технология его получения Свойства шлакопортландцемента, особенности его твердения. Применение шлакопортландцемента в строительстве.
9	Цементы из специальных клинкеров.	Состав и технология получения глиноземистого цемента. Гидратация и твердение глиноземистого цемента. Свойства глиноземистого цемента и его применение. Расширяющиеся и напрягающие цементы.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Технология неорганических конструкционных материалов и	-	-	-	-	-	+	+	+

	изделий								
2	Технологическое оборудование процессов	-	-	-	-	-	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1	Задачи дисциплины в плане подготовки современного специалиста	4	-	-	2	6
2	Номенклатура вяжущих веществ и области их применения в строительстве	4	-	-	2	6
3	Гипсовые вяжущие вещества	8	-	8	6	22
4	Известь строительная воздушная, строительные композиции на ее основе	8	-	8	6	22
5	Портландцемент, его получение, свойства и применение	14	-	12	14	40
6	Многокомпонентные цементы с природными минеральными добавками.	8	-	12	14	40
7	Шлаковые цементы.	4	-	10	16	30
8	Цементы из специальных клинкеров.	4	-	4	12	20
ВСЕГО:		54	-	54	72	180

5.4. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

5.5. Лабораторные работы

№ л.р.	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Изучение влияния технологических факторов на свойства гипса.	8
2	Изучение влияния технологических факторов на свойства портландитового камня.	8
3	Исследование состава известково-кремнеземистого вяжущего для автоклавных бетонов	10
4	Изучение влияния минеральных и химических добавок на свойства цементного теста и камня.	28
ВСЕГО		54

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Темы курсовых проектов	Объем
Темы курсового проекта связаны с производством вяжущих веществ строительного назначения, как правило смешанного типа, таких как, например, известково-песчаного вяжущего, сульфатно-шлакового цемента, ГЦПВ и т.д. Результатом проектной разработки должны быть: выбор и обоснование наиболее рациональной технологии производства вяжущего вещества и проектирования одного из цехов по его производству (цех обжига, цех помола). Объем курсового проекта включает в себя пояснительную записку и графическую часть (схема генерального плана завода, план цеха и технологическая схема)	25-35 стр. 1,0-2,0 л. ф.-А-1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенции (общекультурные – ОК, профессиональные – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23 обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Диф. зачет	5
2	ПК-7 осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Отчеты по лабораторным работам, экзамен	6
3	ПК 28 Проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных сис-	Отчеты по лабораторным	6

	тем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива.	работам, экзамен	
--	---	------------------	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
		Диф. зачет	Тестирование	Экзамен
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	+	+	+
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23,);	+	+	+
Владеет	Изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллекти-		

	ва (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	Основы технологии производства вяжущих веществ строительного назначения, состав, структуру и свойства	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство

	сырья для получения вяжущих веществ, химический и минералогический состав вяжущих, их свойства и применение в строительстве (ПК-3).		требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23,);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28)		
Знает	Основы технологии производства вяжущих веществ строительного назначения, состав, структуру и свойства сырья для получения вяжущих веществ, химиче-	неудовлетворительно	Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить

	ский и минералогический состав вяжущих, их свойства и применение в строительстве (ПК-3).		задание.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК - 20, ПК-21, ПК-23,);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28)		
Знает	Основы технологии производства вяжущих веществ строительного назначения, состав, структуру и свойства сырья для получения вяжущих веществ, химиче-	Не аттестован	Практически полное непосещение занятий, не представлены отчеты по лабораторным работам.

	ский и минералогический состав вяжущих, их свойства и применение в строительстве (ПК-3).		
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК - 20, ПК-21, ПК-23,);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28)		

7.2.2. Этапы промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (дифференцированный зачет 6 семестр) оценивается по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;

- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	отлично	Студент выполнил все, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	хорошо	Студент выполнил все, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена правильно от-

	(ПК-7);		ветил на контрольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);		Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена частично ответил на контрольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-20, ПК-21, ПК-23);	удовлетворительно	

	нальной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	неудов- летво- ри- тельно	Студент не выполнил все лабораторные работы. В ходе экзамена не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на контрольные вопросы
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен, 7 семестр) оценивается по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;

- «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	отлично	Студент выполнил все, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	хорошо	Студент выполнил все, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена правильно от-

	(ПК-7);		ветил на контрольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);		Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена частично ответил на контрольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-20, ПК-21, ПК-23);	удовлетворительно	

	нальной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		
Знает	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);	неудов- летво- ри- тельно	Студент не выполнил все лабораторные работы. В ходе экзамена не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на контрольные вопросы
Умеет	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; анализировать технологический процесс как объект управления; способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК -20, ПК-21, ПК-23);		
Владеет	изучения научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (в составе авторского коллектива (ПК-25, ПК-28).		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, проведением коллоквиумов по теоретическому материалу. В рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты курсовых работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерная тематика курсового проекта:

- ✓ Предприятие по производству известково-трепельного вяжущего в Воронежской области.
- ✓ Предприятие по производству комовой извести.
- ✓ Предприятие по производству строительного гипса во вращающейся печи.
- ✓ Предприятие по производству гипсо-цементно-пуццоланового вяжущего.
- ✓ Предприятие по производству известково-шлакового вяжущего.

7.3.2. Примерные задания для тестирования

1. Вяжущие вещества представляют собой гетерогенные дисперсии с
 - 1) Непрерывно изменяющимися в процессе их отвердевания физическими, химическими и реологическими свойствами;
 - 2) Высокими прочностными показателями;
 - 3) Низкой водопотребностью;
 - 4) Низкой скоростью твердения.
2. Порошкообразные материалы, которые после смешения с водой образуют пластичную удобообрабатываемую массу, постепенно затвердевающую и переходящую в камневидное состояние, называются:
 - 1) Минеральными вяжущими веществами;
 - 2) Вяжущими веществами специального назначения;
 - 3) Кислотоупорным цементом;
 - 4) Магнезиальными вяжущими.
3. Воздушные вяжущие вещества при систематическом увлажнении изделий изготовленных на их основе
 - 1) уменьшают свою прочность и разрушаются;
 - 2) увеличивают прочность при сжатии;
 - 3) увеличивают прочность на растяжение;
 - 4) увеличивают деформативность.
4. Гидравлические вяжущие вещества отличаются тем, что после смешения их с водой и предварительного твердения на воздухе

- 1) Способны в последующем твердеть как в воздушной, так и в водной среде;
 - 2) Способны твердеть только на воздухе;
 - 3) Способны твердеть только при пропаривании в условия повышенных температур;
 - 4) Способны твердеть только в условиях автоклавной обработки.
5. К коагуляционным вяжущим неорганического происхождения относятся:
- 1) глина;
 - 2) битум и дегти;
 - 3) серный цемент;
 - 4) автоклавные вяжущие.
6. Вначале наличие вяжущих свойств признавалось только у соединений..
- 1) Кальция (силикатов, алюминатов, ферритов);
 - 2) Железа;
 - 3) Кремния;
 - 4) Алюминия.
7. Строительный гипс представляет собой...
- 1) Порошок, состоящий из β $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) Порошок, состоящий из $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) Материал, состоящий из смеси $\text{CaSO}_4 \cdot$ и $\alpha\text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) Материал, состоящий из CaSO_4 и CaO
8. Образование α – или β - модификации полуводного гипса зависит от...
- 1) Условий тепловой обработки;
 - 2) Размеров сушильного барабана или гипсоварочного котла;
 - 3) Наличие примесей в породе – гипсовом камне - $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) Размеры кусков гипсового камня.
9. В-полугидрат состоит из мельчайших плохо выраженных кристалликов, образующих агрегаты и отличается...
- 1) Повышенной водопотребностью;
 - 2) Пониженной водопотребностью;
 - 3) Содержанием $\text{H}_2\text{O} < 25 \%$;
 - 4) Содержанием $\text{H}_2\text{O} > 80 \%$.
- 10.Повышение температуры при твердении полуводного гипса выше $40-45^\circ \text{C}$ приводит к...
- 1) Замедлению его схватывания и твердения;
 - 2) Ускорению его схватывания;
 - 3) Не влияет на сроки схватывания и твердения;
 - 4) В этих условиях гипс не твердеет вообще.

11. Прочность α – или β - модификации полуводного гипса определяется испытанием образцов...

- 1) балочек размером 4 * 4 * 16 см, изготовленных из гипсового теста нормальной густоты;
- 2) кубов 7,07*7,07*7,07 см, изготовленных из гипса и кварцевого песка в соотношении 1:3;
- 3) кубов 10*10*10 см, изготовленных из гипса и кварцевого песка в соотношении 1:3;
- 4) балок размером 4*4*16 см, изготовленных из смеси α – или β - модификации полуводного гипса в соотношении 1:1.

12. Согласно ГОСТу правильное обозначение гипсового вяжущего записывается например, так:

- 1) Г-5АII;
- 2) А-5ГII;
- 3) Г-5ВII;
- 4) Г-5АВII;

13. Реакция дегидратации двуводного гипса протекает с поглощением тепла и имеет вид:

- 1) $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha(\beta) \text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O} + 1,5 \text{H}_2\text{O} - Q$;
- 2) $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha(\beta) \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} - Q$;
- 3) $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha(\beta) \text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O} + 1,5 \text{H}_2\text{O} + Q$;
- 4) $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \alpha(\beta) \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} - Q$;

14. Основной задачей обжига при производстве строительной воздушной извести является:

- 1) Получение активных оксидов CaO и MgO;
- 2) Минералов силикатов – C_3S и C_2S ;
- 3) Карбонатов кальция – CaCO_3 ;
- 4) Алита - $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$.

15. В ангидритовые цементы рекомендуется введение извести (в количестве 3-5%) в качестве...

- 1) активизатора твердения;
- 2) Замедлителя схватывания и твердения;
- 3) Компонента, повышающего прочность;
- 4) Компонента, повышающего долговечность.

16. Известь обжигают в аппарате при температуре...

- 1) 1100 – 1250 °C;
- 2) Менее 800 °C;
- 3) 1450 °C;
- 4) Выше 1450 °C.

17. Известки придают гидравлические свойства соединения...

- 1) $2 \text{ CaO} \cdot \text{SiO}_2$; $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$; $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$;
- 2) MgO ;
- 3) $\beta \text{ CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{ H}_2\text{O}$;
- 4) $3 \text{ CaO} \cdot \text{SiO}_2$.

18. Гидравлическая известь получается обжигом известняка с содержанием глины в пределах...

- 1) 6-20 %;
- 2) < 6%;
- 3) > 50 %;
- 4) От 0 до 6 %.

19. Каустический магнезит – это такой порошок, главной составляющей частью которого является...

- 1) Оксид магния – MgO ;
- 2) MgCO_3 ;
- 3) $3 \text{ MgO} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$.

20. Магнезиальные вяжущие вещества затворяются не чистой водой, а водными растворами...

- 1) некоторых солей, например MgCl_2 ;
- 2) кислот;
- 3) щелочей;
- 4) органических веществ.

21. Доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), - это...

- 1) сырье для получения магнезиального вяжущего вещества;
- 2) вяжущее, которое твердеет при взаимодействии с водой;
- 3) вяжущее, которое твердеет и характеризуется высокой прочностью;
- 4) продукт обжига, который твердеет при введении добавки – активизатора.

22. Качество гидравлической извести характеризуется:

- 1) Гидравлическим или основным модулем;
- 2) Модулем основности и модулем активности;
- 3) Коэффициентом насыщения K ;
- 4) Коэффициентом насыщения и основным модулем (ОМ)

23. Применительно к процессу обжига портландцементного клинкера реакции в твердом состоянии начинаются и заканчиваются при следующих температурах соответственно:

- 1) $750-800^\circ \text{C}$ и 1200°C ;

2) 1300°C и 1450°C ;

3) 105°C и 500°C ;

4) 200°C и 1200°C .

24. В основе структурного строения безводных силикатов кальция лежит особенность иона кремния образовывать:

1) Тетраэдрический комплекс $[\text{SiO}_4]^{4-}$ с силоксановой связью $\text{Si} - \text{O}$;

2) $[\text{Si}_6\text{O}_{17}]^{10-}$

3) $[\text{Si}_2\text{O}_7]^{6-}$

4) $[\text{Si}_{12}\text{O}_{31}]^{14-}$

25. Основные оксиды, входящие в химический состав портландцементного клинкера:

1) CaO ; SiO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ;

2) CaO ; SiO_2 ;

3) CaO ; SiO_2 ; Fe_2O_3 ;

26. Основными минералами – силикатами в портландцементном клинкере являются:

1) $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S}$;

2) $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_2\text{A}$;

3) $\text{C}_2\text{S} + \text{C}_3\text{A}$;

4) $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_3\text{AF}$.

27. Наиболее гидравлически активным и обуславливающим высокую прочность является минерал цементного клинкера, который имеет формулу:

1) $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$;

2) $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$;

3) $\beta\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

4) $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$;

28. Качество цементного клинкера наиболее полно характеризуется:

1) химическим составом;

2) микроструктурой;

3) численным значением модулей;

4) химическим составом, микроструктурой, численным значением модулей.

29. Глина обеспечивает сырьевую смесь (шихту) оксидами:

1) SiO_2 ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3

2) CaO и MgO ;

3) CaO ; Al_2O_3 ;

4) SiO_2 и CaO .

30. Мергели – это....

- 1) Природная смесь мельчайших частиц углекислого кальция и глинистых минералов;
 - 2) Искусственно составленная смесь $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) Карбонатная порода (без примесей глины и кварцевого песка);
 - 4) Смесь карбонатов и сульфатов кальция.
31. Основными операциями при изготовлении портландцемента являются:
- 1) Добыча известняка и глины, их подготовка и приготовление однородной смеси заданного состава, обжиг сырьевой смеси до спекания, помол клинкера в порошок с добавкой гипсового камня;
 - 2) Добыча известняка, его дробление и обжиг;
 - 3) Добыча известняка и глины, дробление известняка, обжиг смеси при температуре 1450°C , помол клинкера в тонкий порошок;
 - 4) Добыча мергеля, его обжиг при температуре 1000°C , помол обожженного материала в тонкий порошок с добавлением гипса;
32. При обжиге портландцементного клинкера образуются высокоосновные силикаты кальция следующего состава:
- 1) $\beta\text{-}2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ и $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$;
 - 2) $\gamma\text{-}2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$;
 - 3) метасиликат кальция - $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$;
 - 4) $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$.
33. Зона кальцинирования – это участок вращающейся печи, где происходит:
- 1) Разложение углекислого кальция;
 - 2) Дегидратация глинистых минералов;
 - 3) Образование β – полугидрата кальция;
 - 4) Образование карбонатов кальция.
34. Процесс разложения доломита $\text{CaCO}_3 \text{ MgCO}_3$ протекает в несколько стадий, их ...
- 1) Две: вначале образуется MgO и CaCO_3 , а затем идет разложение карбоната кальция;
 - 2) Три: вначале образуется CaCO_3 , затем MgCO_3 разлагается на MgO и CO_2 ;
 - 3) Четыре: вначале образуется MgCO_3 , CaCO_3 , затем MgO и только тогда появляется CaO .
35. Реакции образования $\beta\text{-}\text{C}_2\text{S}$, алюминатов, ферритов кальция с точки зрения теплового эффекта являются:
- 1) экзотермическими;
 - 2) эндотермическими;
 - 3) не сопровождаются тепловыми эффектами;

- 4) выделяют тепло только в самом начале реакции, а затем знак теплового эффекта изменяется на обратный.
36. В жидкой фазе (расплаве) при обжиге образуется минерал:
- 1) Алит;
 - 2) Белит;
 - 3) Трехкальциевый алюминат;
 - 4) Этtringит.
37. Алита и белита в портландцементе обыкновенном содержится соответственно:
- 1) 45- 60 % и 10-30%;
 - 2) Более 60% и менее 30%;
 - 3) 50% и 50%;
 - 4) Менее 45% и более 35%.
38. Основной минерал цементного клинкера – алит образуется при температуре:
- 1) 1450 °C;
 - 2) 1300 °C;
 - 3) Более 1450 °C;
 - 4) Менее 1400 °C.
39. Расплав появляется при температуре:
- 1) 1300 °C;
 - 2) 1450 °C;
 - 3) Более 1450 °C;
 - 4) 1000-1200 °C.
40. К началу процесса спекания клинкера расплав состоит из:
- 1) C_2S , C_3A , C_4AF и определенного количества $CaO_{своб.}$
 - 2) Только из C_2S ;
 - 3) C_2S и $CaO_{своб.}$
 - 4) C_2S и C_3A .
41. Гидросиликаты группы CSH (В) относятся к :
- 1) Низкоосновным и характеризуется высокой прочностью;
 - 2) Высокоосновным и характеризуются очень высокой прочностью;
 - 3) Соединениями переменной основности и обладают низкой прочностью;
 - 4) Соединениями с малой усадкой.
42. Низкоосновные гидросиликаты кальция кристаллизуются в виде:
- 1) Тончайших пластинок толщиной в 2-3 молекулярных слоя («лепестков»);
 - 2) Волокон и пучков;

- 3) Гексагональных пластинок;
- 4) Призм.
43. При твердении цемента характерным типом химической реакции цементных минералов с водой является:
- 1) Гидратация;
- 2) Полимеризация; поликонденсация;
- 3) Гидротермальный синтез.
44. В основе строения кристаллогидратов кальция – продуктов твердения силикатных композиций находится кремнекислородная группировка:
- 1) $[\text{Si}_6\text{O}_{17}]^{10-}$
- 2) $[\text{Si}_2\text{O}_7]^{6-}$
- 3) $[\text{Si}_{12}\text{O}_{31}]^{14-}$
- 4) $[\text{SiO}_4]^{4-}$
45. В результате взаимодействия вяжущего вещества с водой образуются новые соединения, обладающие цементирующими свойствами, которые называются:
- 1) Гидратами;
- 2) Частицами, на поверхности которых находится адсорбированная вода;
- 3) Клинкерными минералами;
- 4) Продуктами химической реакции.
46. При гидратации минералов – силикатов формируются цементирующие новообразования типов:
- 1) Гидросиликатов тоберморитоподобной группы $\text{C} - \text{S} - \text{H}$ (I), $\text{C} - \text{S} - \text{H}$ (II);
- 2) Гидроалюминатов кальция $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$;
- 3) Высokосульфатных гидросульфалюминатов кальция.
47. Нормальная густота цементного теста равна:
- 1) 24-28%
- 2) 50-70%;
- 3) 12-20%
- 4) Более 70%.
48. Продолжительность и температура твердения образцов при определении марки цемента составляет:
- 1) 28 суток, $20 \pm 2^\circ \text{C}$;
- 2) 14 суток, $50 \pm 5^\circ \text{C}$;
- 3) 28 суток, $50 \pm 5^\circ \text{C}$;
- 4) 7 суток, $20 \pm 5^\circ \text{C}$.
49. Формула этtringита – это:
- 1) $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot (31-32) \text{H}_2\text{O}$;

- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - 3) $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $3 \text{CaO} \cdot (\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.
50. Гидроалюминаты кальция C_4AH_6 имеют:
- 1) Кубическую структуру и характеризуются низкой прочностью;
 - 2) Вид пластинок гексагональной формы;
 - 3) Вид тонких волоко и имеют высокую прочность в ранние сроки схватывания;
 - 4) Сложную структуру, рентгеноаморфную.
51. Процесс формирования в вяжущей системе межчастичных контактов различного типа и прочности называется:
- 1) Структурообразованием;
 - 2) Гидратацией;
 - 3) Образованием портландита;
 - 4) Карбонизацией.
52. Прибор для определения прочности цементного камня при высоких В/Ц – отношениях является:
- 1) Прибор Вика;
 - 2) Вискозиметр Воляровича;
 - 3) Вискозиметр Сутарда.
53. Причиной понижения прочности цементного камня при высоких В/Ц – отношениях является:
- 1) Высокая пористость;
 - 2) Низкая степень гидратации;
 - 3) Наличие больших количеств $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - 4) Наличие больших количеств кристаллизованных контактов срастания.
54. При увеличении количества воды затворения прочность цементного камня:
- 1) Уменьшается;
 - 2) Увеличивается;
 - 3) Остается неизменной;
 - 4) В начале сроки твердения уменьшается, а начиная с 7 суток, возрастает.
55. Испытание на равномерность изменения объема цемента осуществляется на образцах:
- 1) Лепешках диаметром 7-8 см и толщиной в середине около 1 см;
 - 2) Кубах $10 \times 10 \times 10$ см;
 - 3) Балочках $4 \times 4 \times 16$ см;
 - 4) Призмах любого размера.

56.Образование этtringита в цементном камне приводит к коррозии:

- 1) Сульфоалюминатной;
- 2) Гипсовой;
- 3) Разрушающей;
- 4) Сульфатной.

57.Следствием взаимодействия гипса с высокоосновными алюминатами кальция, содержащимися в цементном камне, являются:

- 1) Сульфоалюминатная коррозия;
- 2) Кислотная коррозия;
- 3) Коррозия выщелачивания;
- 4) Сульфатная коррозия.

58.Появление новой фазы подчиняется определенным закономерностям;

- 1) вначале возникают зародыши кристаллов, затем они растут, затем образуется кристаллическое вещество-продукт твердофазной реакции;
- 2) сразу формируются кристаллы твердого раствора, без образования зародышей;
- 3) вначале кристаллы исходных соединений растут, а затем образуется новая фаза.

59.Прочность цементного камня при нагревании до 500-600 °С значительно снижается в результате:

- 1) Разложения гидратных новообразований, в том числе гидроксида кальция;
- 2) Образования этtringита;
- 3) Реакций декарбонизации;
- 4) Образования полуводного гипса;

60.Действие H_2SO_3 вызывает коррозию, которая называется:

- 1) Углекислотной;
- 2) Химической;
- 3) Кислотной;
- 4) Коррозией кристаллизации.

61.Портландцемент, содержащий кислую активную минеральную добавку, называют:

- 1) Пуццолановый портландцемент;
- 2) Сульфатно-шлаковый цемент;
- 3) Смешанным вяжущим со специальными свойствами;
- 4) Расширяющимся цементом.

62.Морозостойкость изделий на известково-пуццолановых вяжущих составляет (в циклах замораживания и оттаивания):

- 1) 15-20;

- 2) Более 50;
 - 3) 100;
 - 4) Более 100.
- 63.Вымывание мягкой водой кристаллов $\text{Ca}(\text{OH})_2$ из цементного камня носит название коррозии:
- 1) Выщелачивания;
 - 2) Щелочной коррозии;
 - 3) Физической;
 - 4) Кислотной;
- 64.Вода, содержащая MgSO_4 в количестве более 0,5 %, омывающая цементный камень, вызывает коррозию, которая называется:
- 1) Сульфомагнезиальной;
 - 2) Магнезиальной;
 - 3) Коррозией кристаллизации;
 - 4) Физической.
- 65.Продуктом взаимодействия минералов – силикатов с водой является новая фаза $\text{C} - \text{S} - \text{H}$, которая носит название:
- 1) Гидросиликатов кальция;
 - 2) Силикатов кальция;
 - 3) Комплексного соединения, в состав которого входят молекулы воды;
 - 4) Водных алюмосиликатов.
- 66.Качество шлаков (и гидравлическую активность) принято оценивать:
- 1) M_o , M_a , коэффициентом качества K ;
 - 2) M_o ;
 - 3) M_a .
- 67.Глиноземистый цемент – это:
- 1) Быстротвердеющее гидравлическое вяжущее вещество, состоящее преимущественно из низкоосновных алюминатов кальция;
 - 2) Быстротвердеющее гидравлическое вяжущее вещество, состоящее в основном из CaO и $\text{Al}_2(\text{OH})_3$;
 - 3) Медленнотвердеющее гидравлическое вяжущее вещество, состоящее из 2CaO SiO_2
 - 4) вяжущее смешанного типа, состоящее из портландцемента, гипса и шлака.
- 68.В вяжущую композицию «цемент + гипс» для предотвращения появления этtringита вводят:
- 1) Пуццолановую добавку;
 - 2) Глину;

3) Известняк;

4) Кварцевый песок.

69. Полимерцементная композиция, затворяемая водой, имеет следующий состав:

1) Вяжущее – цемент + 5-10% добавки полимера + вода;

2) Вяжущее – полимер + 5-10% гипса;

3) Полимер + вода;

4) Полимер + цемент + 5-10% извести молотой воздушной.

70. В результате протекания процессов гидрато-и структурообразования в вяжущей системе происходит появление:

1) Коагуляционных, коагуляционно-конденсационных и конденсационно-кристаллизационных контактов срастания;

2) Только коагуляционных контактов;

3) Только кристаллизационных контактов;

4) Единичных контактов различной природы.

7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету

5-й семестр (диф. зачет)

1. Классификация вяжущих веществ строительного назначения, их характеристики.
2. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, получение, применение.
3. Строительный гипс, его производство, свойства и применение.
4. Высокопрочный гипс, его производство, свойства и применение.
5. Ангидритовые вяжущие вещества, их получение, свойства и применение.
6. Магнезиальные вяжущие вещества: сырье, получение, состав, свойства и применение.
7. Сырьевые материалы для производства извести, их состав, свойства и подготовка к обжигу.
8. Свойства воздушной извести и область ее применения.
9. Производство комовой негашеной извести.
10. Молотая негашеная известь, получение, свойства, применение.
11. Твердение воздушной извести.
12. Гидравлическая известь: сырье, получение, свойства.
13. Портландцемент, его химический и минералогический состав.
14. Характеристика портландцементного клинкера по значениям модулей коэффициента насыщения.
15. Классификация портландцементного клинкера по содержанию основных минералов.
16. Сырьевые материалы для получения портландцементного клинкера, их состав, свойства.
17. Шлаки и золы, их состав, свойства и применение.
18. Химический и минералогический состав доменных гранулированных шлаков.
19. Активизация твердения шлаков, ее сущность.
20. Шлакопортландцемент: состав, свойства, применение.

7.3.4. Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

6-й семестр (экзамен)

1. Портландцемент, его химический и минералогический состав.
2. Характеристика портландцементного клинкера по значениям модулей коэффициента насыщения.
3. Классификация портландцементного клинкера по содержанию основных минералов.
4. Сырьевые материалы для получения портландцементного клинкера, их состав, свойства.
5. Способы производства портландцемента.
6. Общие требования к процессу обжига сырьевой смеси для получения портландцементного клинкера.
7. Процессы, протекающие при обжиге клинкера во вращающихся печах.
8. Способы помола клинкера и зерновой состав цемента.
9. Твердение портландцемента (классические представления).
10. Химический состав новообразований цементного камня.
11. Сущность процессов гидратационного твердения цемента.
12. Структурообразование цементного теста и камня.
13. Основные факторы, обуславливающие прочностные, деформативные свойства и долговечность цементного камня.
14. Влияние условий твердения на основные свойства цементного камня.
15. Структурная вязкость и пластическая прочность цементного теста, факторы, влияющие на них.
16. Седиментационные явления в цементном тесте.
17. Тепловыделение при взаимодействии вяжущих веществ с водой.
18. Изменение содержания твердой фазы при твердении цементного камня. контракция и пористость.
19. Формы связи воды в цементном тесте и камне.
20. Структура цементного камня, ее модифицирование.
21. Щелочность жидкой фазы цементного камня и ее значение для защиты стали от коррозии.
22. Физические и механические свойства портландцемента.
23. Химическая коррозия цементного камня.
24. Агрессивное действие органических веществ на цементный камень в бетоне и его защита.
25. Физическая коррозия цементного камня.
26. Жаростойкость и огнеупорность бетона на основе портландцемента.
27. Разновидности портландцементов.
28. Активные минеральные добавки к цементам, их классификация и состав.
29. Пуццолановые цементы, их состав, получение, свойства.
30. Шлакопортландцемент: состав, свойства, применение.
31. Цементы с микронаполнителями.
32. Сульфатно-шлаковый цемент: состав, свойства, применение.
33. Глиноземистый цемент, сырье, получение, состав, свойства и применение.
34. Смешанные вяжущие со специальными свойствами, их номенклатура, особенности состава, свойства и применение.

35. Гипсоцементнопуццолановые вяжущие вещества: состав, особенности твердения, применение.
36. Неорганические вяжущие с полимерными добавками, механизм формирования структуры полимерцементного камня.
37. Кислотоупорный кварцевый цемент.
38. Известесодержащие вяжущие вещества, их номенклатура, состав, свойства, применение.
39. Контроль производства для обеспечения качества вяжущих веществ.

7.3.5. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Номенклатура вяжущих веществ и области их применения в строительстве	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), диф. зачет,
2	Гипсовые вяжущие вещества	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), диф. зачет,
3	Известь строительная воздушная, строительные композиции на ее основе	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), диф. зачет,
4	Портландцемент, его получение, свойства и применение	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), Экзамен
5	Многокомпонентные цементы с природными минеральными добавками.	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), Экзамен
6	Шлаковые цементы.	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), Экзамен
7	Цементы из специальных клинкеров.	<i>ПК- 7, ПК-11, ПК-16, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-25, ПК-28</i>	Тестирование (Т), Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КП, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, КП и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННЫХ НА КАФЕДРЕ

п/ п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год изда- ния	Место хранения и количес- тво экзм- пляров
1	Химия цемента и вяжущих веществ	учебное пособие	Шмитько Е.И., Крылова А.В., Шаталова В.В.	2005	Библиотека 120 экз.
2	Технология вяжущих веществ. Лабораторный практикум. – Воронеж, 2008. – 70 с.	лабораторный практикум	Крылова А.В., Уколова А.В., Усачев А.М., Леденев А.А.	2008	библиотека 90экз.
4	Химия цемента и вяжущих веществ	лабораторный практикум	Ткаченко Т.Ф., Крылова А.В., Перцев В.Т.	2011	библиотека 50экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, по-

	следовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Контрольная работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Шмитько Е.И., Крылова А.В., Шаталова В.В. Химия цемента и вяжущих веществ: Учебн. пособ. – Воронеж, ВГАСУ – 2005 г. – 164 с.
2. Крылова А. В., Усачев С.М., Леденев А.А. Технология вяжущих веществ. Лабораторный практикум. – Воронеж, 2008. – 70 с.

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Ткаченко Т.Ф., Крылова А.В., Перцев В.Т.«Химия цемента и вяжущих веществ»: лабораторный практикум для студентов специальности «ПСК», Воронеж, ВГАСУ – 2011. – 53 с.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).

<http://www.allbeton.ru/> (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

1. Лаборатория испытания вяжущих веществ (комплект оборудования).
2. Лаборатория технологии бетонов (комплект оборудования).
3. Лаборатория механических испытаний (прессы, разрывная машина).
4. Компьютерный класс (ЭВМ, набор типовых программ)
5. Коллективный исследовательский центр ВГАСУ.
6. Плакаты по дисциплине.
7. Пакет тестовых заданий по курсу.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1	Лекции с элементами проблемного обучения с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам:	2ч.
2	Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам	6ч.
	Всего, час / удельный вес, %	

Для повышения интереса к дисциплине и развития производства вяжущих веществ целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории получения вяжущих, а также информацию о вкладе российских ученых в технологию производства вяжущих. Важным условием успешного освоения дисциплины «Технология неорганических вяжущих веществ» является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются коллоквиумы и тестирование. Тестирование является не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки «Химическая технология»

Руководитель основной образовательной программы

к. т. н., доцент _____ / А.И. Макеев /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического факультета

«_____» _____ 2015 г., протокол № _____.

Председатель

д.т.н., проф. _____ / Г.С. Славчева /

Эксперт

Зав. каф. химии, д-р хим. наук, проф. _____ О.Б. Рудаков