

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана строительного
технологического факультета

 Скляров К.А.
« 1 » 09 2017 г.

**Рабочая программа
дисциплины
«ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА»**

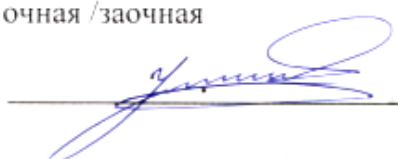
Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

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

Квалификация (степень) выпускника: «Бакалавр»

Нормативный срок обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Автор программы  Усачев С.М., к.т.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций

« 1 » сентября 2017 г. Протокол № 1

Зав. кафедрой  Власов В.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у обучающихся общих представлений о различных видах вяжущих веществ строительного назначения, их составе, технологии получения, твердении, свойствах и применения в строительстве (компетенции ПК-4, ПК-8, ПК-13, ДПК-1).

1.2. Задачами освоения дисциплины являются:

- изучить основные закономерности технологических процессов изготовления вяжущих веществ и получить знания управления данными технологическими процессами;
- изучить виды вяжущих веществ строительного назначения и их области применения в строительстве;
- рассмотреть состав, структуру и основные свойства вяжущих веществ, и их соответствие требованиям нормативной документации;
- рассмотреть термодинамические и физико-химические основы получения вяжущих веществ строительного назначения;
- рассмотреть закономерности взаимодействия вяжущих веществ с затворителем и зависимость процессов гидратации, структурообразования и твердения от различных технологических факторов;
- изучить процессы формирования качественной структуры цементных композитов и возможность управления ими;
- рассмотреть вопросы разрушения структуры цементного камня под действием агрессивных факторов и меры защиты от химической коррозии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Вяжущие вещества» относится к обязательной дисциплине вариативной части.

При ее освоении используются знания следующих дисциплин учебного плана: *химия, физика, строительные материалы.*

Знания, полученные при освоении дисциплины «Вяжущие вещества» используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин в части идентификации определяющих свойств вяжущих веществ, служащих основой получения строительных материалов, изделий, конструкций и сооружений различного назначения.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);
- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);

- способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).

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

Студент должен знать:

виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).

Студент должен уметь:

оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

Студент должен владеть:

навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8, ДПК-1).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вяжущие вещества» составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5/5	6/6
Аудиторные занятия (всего)	108/42	36/18	72/24
В том числе:			
Лекции	36/18	18/8	18/10
Практические занятия (ПЗ)	18/6	-/2	18/4
Лабораторные работы (ЛР)	54/18	18/8	36/10
Самостоятельная работа (всего)	108/174	54/72	54/102
В том числе:			
Курсовой проект	18/138	-/-	18/84
Контрольная работа			
Подготовка к экзамену	54/36	27/18	27/18
Вид промежуточной аттестации	экзамен/ экзамен	экзамен/ экзамен	экзамен/ экзамен
Общая трудоемкость	216/216	90/90	126/126
час зач. ед.	6/6	2,5/2,5	3,5/3,5

Примечание: числитель – очная форма обучения/ знаменатель – заочная.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Задачи дисциплины в плане подготовки совре- менного специалиста	Главная задача – изучение различных видов вяжущих ве- ществ строительного назначения, их состава, свойств и при- менения; оценка возможности использования вяжущих ве- ществ для изготовления строительных изделий и конструк- ций
2	Номенклатура и харак- теристика вяжущих ве- ществ	Общая характеристика вяжущих веществ строительного на- значения Историческая справка о развитии науки о вяжущих веществ- вах
3	Гипсовые вяжущие ве- щества	Разновидности гипсовых вяжущих веществ, их модифика- ции Основы производства гипсовых (и ангидритовых) вяжущих веществ; сырье для их получения Схватывание и твердение строительного гипса Свойства гипсовых (и ангидритовых) вяжущих веществ, их применение
4	Известь строительная воздушная	Виды извести, их характеристика Основы производства извести строительной воздушной; сы- рье для ее получения Молотая негашеная известь, ее получение и свойства Свойства извести строительной воздушной Твердение извести. Применение извести в строительстве
5	Известково- кремнеземистые компо- зиции	Состав известково-кремнеземистых композиций и техноло- гии их получения Твердение известково-кремнеземистых композиций и струк- тура новообразований силикатного камня
6	Портландцемент	Химический и минералогический состав цементного клин- кера; модули и коэффициент насыщения Требования к исходным материалам для получения цемент- ного клинкера, их характеристика Способы подготовки сырья к обжигу (технологические схе- мы) Обжиг клинкера, особенности процесса обжига Измельчение клинкера и его размалываемость. Роль добавки гипса как регулятора сроков схватывания Физические свойства портландцемента
7	Вяжущие вещества – со- ставная часть общей сис- темы самоотвердеваю- щих композиций	Природа химических связей как структурный фактор твер- деющих вяжущих веществ. Виды химических связей Причины закономерности проявления вяжущих свойств твердеющей системой (классические и современные пред- ставления) Кристаллографическая структура силикатов кальция и при- чины их гидравлической активности
8	Физико-химические ос- новы получения цемент- ного камня	Термодинамические основы гидратации вяжущих веществ Современные представления о процессах гидратации и твер- дения вяжущих веществ. Химические реакции, сопровож- дающие процесс гидратации Физико-химические основы формирования структуры це- ментного камня

		Строение кристаллогидратов – гидросиликатов кальция, природа и сила связей и их влияние на прочность цементирующего сростка Состав новообразований цементного камня и его зависимость от различных факторов
9	Структура и свойства цементного камня	Характеристика структуры цементного камня на микро- и макроуровнях Активность и прочность цементного камня и их зависимость от различных факторов Влияние технологических факторов на свойства цементного камня Трещиностойкость и ползучесть цементного камня. Морозостойкость цементного камня и способы ее повышения. Огнеупорность цемента Стойкость цементного камня против действия агрессивных факторов
10	Разновидности портландцемента Шлаки и золы. Цементы с их использованием	Химический и минералогический состав шлаков Гидратационная активность шлаков. Способы химической активизации шлаков Шлакопортландцемент, его состав, твердение, свойства и применение Сульфатно-шлаковый цемент, состав, особенности твердения Шлаковые вяжущие автоклавного твердения
11	Активные минеральные добавки, их классификация и характеристика Пуццолановый портландцемент	Состав, особенности его производства и твердения Свойства пуццоланового портландцемента и область его применения
12	Глиноземистый цемент	Сырье для получения глиноземистого цемента его характеристика; основы производства глиноземистого цемента Химический и минералогический состав глиноземистого цемента. Особенности его твердения, свойства и применения Ангидрито-глиноземистый цемент, его состав, свойства и применение
13	Смешанные вяжущие со специальными свойствами	Безусадочный, расширяющийся и напрягающийся цементы, их состав, свойства и применение Гипсоцементнопуццолановые вяжущие, их состав, свойства, особенности твердения, применение
14	Кислотоупорный цемент	Характеристика кислотоупорного цемента, его состав, свойства, применение

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	9-14
1.	Технология бетона, строительных изделий и конструкций	-	-	+	+	+	+	+	+	+
2.	Проектирование предприятий по производству строительных материалов	-	-	+	+	+	+	+	+	+
3.	Теплотехническое оборудование в технологии строительных материалов	-	-	-	+	+	-	-	+	+

5.3. Лабораторные работы

Сем. обуч.	№ п/п	Наименование лаборат. работ	Количество часов
5/5	ЛЗ-1	Исследования кинетики гидратации строительного гипса	4/-
	ЛЗ-2	Исследование кинетики гидратации цемента	4/2
	ЛЗ-3	Изучение процессов структурообразования цементного теста с добавками	6/2
	ЛЗ-4	Изучение реологических свойств цементного теста с добавками-модификаторами	4/4
6/6	ЛЗ-5	Исследование кинетики твердения цементного камня с добавками-микронаполнителями	12/4
	ЛЗ-6	Оптимизация состава известково-песчаного вяжущего и изучение свойств силикатного камня	12/6
	ЛЗ-7	Изучение минералогического состава силикатного камня методом ДТА	12/-

5.4. Практические занятия

№ п.п.	Тема занятия	К-во часов
5 семестр/3 семестр		
ПЗ-1	Свойства гипсовых вяжущих веществ. Химические реакции их гидратации	2/-
ПЗ-2	Свойства воздушной извести, химические реакции, сопровождающие процесс твердения извести	2/1
ПЗ-3	Свойства известковокремнеземистых композиций; гидротермальный синтез и структура новообразований силикатного камня	4/1
ПЗ-4	Химический состав новообразований цементного камня	2/1
ПЗ-5	Свойства портландцемента. Реакции гидратации клинкерных минералов	2/1
ПЗ-6	Активность и прочность цемента, их зависимость от различных технологических факторов	2/1
ПЗ-7	Структура цементного камня на микро- и макроуровнях. Ее	4/1

	модифицирование различного рода добавками	
--	---	--

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Темы курсовых проектов	Объем
Темы курсового проекта связаны с производством вяжущих веществ строительного назначения, как правило, смешанного типа, таких как, строительного гипса, известково-песчаного вяжущего, сульфатно-шлакового цемента, ГЦПВ, ШЩВ 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 его разрезы)	25-35 стр. 1,0-2,0 л. Формата А-1

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

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

№ п/п	Компетенции (профессиональные – ПК, дополнительные профессиональные ДПК)	Форма контроля	Семестр
1	ПК-4 – способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	практические занятия, КП и экзамен	5,6/5,6
2	ПК-8 – владеть технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	отчеты по лабораторным работам, практические занятия, КП и экзамен	5, 6/5, 6
3	ПК-13 – знание научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	отчеты по лабораторным работам, практические занятия, КП и экзамен	5, 6/5, 6
4	ДПК-1 - способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы	отчеты по лабораторным работам, практические занятия, КП и экзамен	5, 6/5, 6

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КП	Практ. занятия	Лаб. работы	Экзамен
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	+	+	+	+
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).	+	+	+	+
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1)	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические	отлично	Полное посещение лекций, практических и лабораторных работ. Лабораторные рабо-

	основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).		ты защищены на «отлично». Курсовой проект выполнен в требуемом объеме
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1)		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	хорошо	Полное или частичное посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «хорошо». Курсовая работа и курсовой проект выполняются с небольшим отставанием
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		

Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «удовлетворительно» Курсовая работа и курсовой проект выполняются с отставанием
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы	неудовлетов-	Частичное посещение лекций, практиче-

	их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	ритель-но	ских занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы не защищены. Курсовая работа и курсовой проект выполняются со значительным отставанием или не выполняются
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	не аттестован	Практически полное непосещение занятий, не представлены отчеты по лабораторным работам, не выполняется курсовая работа и курсовой проект.
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изы-		

	скании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		

7.2.2. Этапы промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	отлично	Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. Студент выполнил и защитил курсовой проект. В ходе экзамена правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного произ-		

	водства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	хорошо	Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. Студент выполнил и защитил курсовой проект. В ходе экзамена правильно ответил на контрольные вопросы билета. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повыше-	удовлетворительно	Студент выполнил все лабораторные работы и отчитался по ним. Студент выполнил и защитил курсовой проект. В ходе экзамена частично ответил на кон-

	нию качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).		трольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы (ДПК-1).		
Знает	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).	неудовлетворительно	Студент не выполнил или не отчитал лабораторные работы. Студент не выполнил и не защитил курсовой проект. В ходе экзамена не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на вопросы.
Умеет	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).		
Владеет	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; техно-		

	логией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8), способностью применять на практике основополагающие для каждого случая нормы (ДПК-1).		
--	--	--	--

7.3. Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к экзамену (5 семестр/5 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины «Вяжущие вещества».
2. Определение вяжущего вещества (современные представления).
3. Развитие научных представлений о вяжущих веществах в историческом аспекте.
4. Классификация вяжущих веществ.
5. Вяжущие вещества – особенности проявления вяжущих свойств.
6. Основные положения теории твердения вяжущих веществ.
7. Современные представления о процессах гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ.
8. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Скорость химических реакций.
9. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Температура и влажность.
10. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Вид вяжущего.
11. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Величина термодинамического потенциала.
12. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Добавки.
13. Природа химических связей как фактор гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ.
14. Классификация минеральных вяжущих веществ.
15. Общая технология производства минеральных вяжущих веществ.
16. Общие сведения и классификация гипсовых вяжущих веществ.
17. Характеристика сырья для производства гипсовых вяжущих веществ.
18. Модификация водного и безводного сульфата кальция.
19. Гипсовые вяжущие вещества α -модификации. Получение. Свойства. Применение.
20. Гипсовые вяжущие вещества β -модификации. Получение. Свойства. Применение.
21. Технология получения строительного гипса.
22. Свойства строительного гипса.
23. Высокообжиговые гипсовые вяжущие вещества. Получение. Свойства. Применение.
24. Общие сведения и виды воздушной строительной извести.
25. Технология получения воздушной строительной извести.
26. Особенности твердения воздушной строительной извести.
27. Свойства и области применения воздушной строительной извести.
28. Известковые вяжущие автоклавного твердения.
29. Известково-пуццолановые вяжущие. Твердение. Свойства. Применение.
30. Смешанные вяжущие на основе извести и гипса. ГЦПВ и ГШПВ.
31. Магнезиальные вяжущие вещества. Твердение. Свойства. Применение.
32. Гидравлическая известь. Получение. Твердение. Свойства. Применение.
33. Романцемент. Получение. Твердение. Свойства. Применение.
34. Активные минеральные добавки. Их характеристика.
35. Зола и шлаки. Характеристика их активности.
36. Доменные гранулированные шлаки. Основные свойства.

37. Гидравлическая активность доменных гранулированных шлаков.

38. Щелочная и сульфатная активация шлаков, их сущность.

7.3.2. Вопросы к экзамену (6 семестр/6 семестр)

1. Портландцемент; сырье для получения клинкера, процессы его подготовки.
2. Клинкер, его химический и минеральный состав.
3. Характеристика клинкера по модулю и КН.
4. Процессы измельчения клинкера; связь дисперсности портландцемента со свойствами цементного камня.
5. Водопотребность и нормальная густота цементного теста.
6. Схватывание цементного теста и роль гипса как регулятора скорости схватывания.
7. Равномерность изменения объема цемента.
8. Активность и прочность портландцемента и их зависимость от различных факторов.
9. Влияние температуры и добавок на скорость твердения портландцементов.
10. Известково-пуццолановое вяжущее; состав, свойства, применение.
11. Известково-зольное вяжущее; состав, свойства, применение.
12. Известково-шлаковое вяжущее: сырье, свойства, применение.
13. Химический состав новообразований цементного камня.
14. Теоретические представления о процессах твердения цемента при его взаимодействии с водой.
15. Механизм образований цементирующих новообразований и его зависимость от свойств вяжущих веществ и от условий их взаимодействия с водой.
16. Дисперсность новообразований и ее связь со свойствами цементного камня.
17. Основные факторы, обуславливающие прочностные и деформативные свойства и долговечность цементного камня.
18. Влияние условий твердения на основные свойства цементного камня.
19. Влияние химических добавок на процессы гидратации и твердения цементов.
20. Структурная вязкость и пластическая прочность цементного теста.
21. Седиментационные явления в цементном тесте.
22. Тепловыделение при взаимодействии цемента с водой.
23. Конракция и пористость; связь явления конракции с гидратацией цемента.
24. Структура цементного теста и камня.
25. Формы связи воды в цементном тесте и камне.
26. Щелочность жидкой фазы цементного камня.
27. Усадка и набухание цементного камня при изменении его влажности.
28. Стойкость цементного камня при переменном увлажнении и высушивании.
29. Трещиностойкость цементного камня.
30. Ползучесть цементного камня.
31. Коррозия выщелачивания; ее сущность.
32. Кислотная коррозия; ее сущность и защита от нее.
33. Углекислая коррозия; ее сущность.
34. Сульфатная и сульфатоалюминатная коррозия цементного камня.
35. Магнезиальная и сульфомагнезиальная коррозия цементного камня.
36. Агрессивное действие на цемент органических веществ и защита от него.
37. Физическая коррозия цементного камня.
38. Жаростойкость и огнеупорность цементов.
39. Быстротвердеющие портландцементы.
40. Сульфатостойкие портландцементы.
41. Белый и цветные портландцементы.

42. Портландцемент для бетона дорожного покрытия.
43. Портландцементы с добавками-микронаполнителями.
44. Активные минеральные добавки; их классификация, состав, свойства.
45. Пуццолановый портландцемент; состав, свойства, применение.
46. Шлаки; химический и минералогический состав, структура доменных шлаков.
47. Гидравлические свойства доменных шлаков.
48. Сущность гидравлической активизации шлаков.
49. Шлакопортландцемент; состав, свойства, получение и применение.
50. Сульфатно-шлаковый цемент: сырье, свойства, применение.
51. Глиноземистый цемент: сырье, свойства, применение.
52. Безусадочный, расширяющийся и напрягающий цементы.
53. Гипсоцементнопуццолановые вяжущие вещества; особенности твердения.
54. Неорганические вяжущие с добавками полимерных веществ; механизм формирования структуры полимерцементного камня.
55. Кислотоупорный цемент.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Крылова А.В., Усачев С.М. Вяжущие вещества. – Конспект лекций для бакалавров направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций» - электронный ресурс. - Воронеж, 2015. - 50 с.

2. Шмитько Е.И., Крылова А.В., Кабанов В.С., Козодаев С.П., Степанова М.П. Комплексный курсовой проект по дисциплинам "Вяжущие вещества", "Процессы и аппараты в технологии строительных материалов", "Механическое оборудование предприятий стройиндустрии": учебно-методическое пособие: рекомендовано ВГАСУ. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Воронеж, 2015 -106 с.

3. Ткаченко Т.Ф., Крылова А.В. Перцев В.Т. Химия цемента и вяжущих веществ: лаборатор. практикум: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. – Воронеж. 2011 - 61 с.

Дополнительная литература

1. Юдина Л.В. Испытание и исследование строительных материалов: учеб. пособие: рек. УМО РФ. - М. : АСВ, 2010 -231 с.

2. Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шлапаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительных материалов: учеб. пособие для вузов: допущено МО РФ. - М.: АСВ, 2011 -175 с.

3. Ларсен О.А., Бурьянов А. Ф. Вяжущие вещества: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов по направлению 270800.62 «Строительство», профиль «Производство строительных материалов, изделий и конструкций». - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014 -38 с. <http://www.iprbookshop.ru/26854>.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 Лаборатория испытания вяжущих веществ (комплект оборудования).
- 2 Лаборатория механических испытаний (прессы, разрывная машина).
- 3 Центр коллективного пользования ВГАСУ.

Комплекты лабораторного оборудования в соответствии с тематикой лабораторных работ.

- вибросито (ауд. 6032)
- набор стандартных сит (ауд. 6032), весы (ауд. 6032, 6034, 6029), весы гидростатические (ауд. 6032)
- набор стандартного оборудования для испытания вяжущих веществ (6034)
- набор стандартного оборудования для испытания заполнителей (6032)
- вибропресс (ауд. 6032)
- лабораторная виброплощадка (ауд. 6032), лабораторный смеситель (ауд. 6032)
- формы (ауд. 6032)
- технический вискозиметр (ауд. 6032)
- камера тепловлажностной обработки (ауд. 6030)
- ваттметр (ауд. 6032)
- компьютер с программами для обработки результатов испытаний (ауд. 6142)
- пресса гидравлические для испытания (ауд. 6029)
- мельницы тонкого помола (ауд. 6036)
- наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень форм и методов контроля знаний с указанием применения по видам занятий, требований к уровню усвоения материала, перечнем критериев, устанавливающих требования к оценке знаний на экзамене

№ п.п	Форма контроля	Метод контроля	Вид занятий, по которым осуществляется контроль	Критерии
1	Проверка готовности к очередным занятиям	Контрольные вопросы	Лекции, практические занятия и лабораторные занятия	Знание основных теоретических и практических положений по теме занятия
2	Отчет по лабораторным работам	Защита лабораторных работ	Лабораторные занятия	Знание методики, интерпретация полученных результатов
3	Промежуточная аттестация	Учет посещаемости и успеваемости	Лекции, практические занятия и лабораторные занятия	Оценка успеваемости и общего отношения к учебе, в соответствии с п.7.2.1.

4	Защита курсового проекта	Проверка правильности выполнения курсового проекта (работы)	Курсовое проектирование	Знание и умение пользоваться полученной информацией в практических целях
5	Экзамен (5, 6 /5, 6 семестры)	Письменно-устный ответ	Лекционные, практические, лабораторные занятия и самостоятельная работа	Знания, навыки и умения в соответствии с п.7.2.2.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденным приказом №201 от 12.03.2015 г. министерством образования и науки РФ, с учетом учебного плана ФГОС 3 плюс основной образовательной программы высшего образования (бакалавриат) направления 08.03.01 «Строительство».

Руководитель основной образовательной программы  Шмитько Е.И.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического факультета

" 1 " 09 2017 г., протокол № 1

Председатель  Баранов Е.В.