

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.1 «Вяжущие вещества»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Производство и применение
строительных материалов, изделий и конструкций**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	Г.И. Овчаренко
Согласовал	Зав. кафедрой «СМ»	Г.И. Овчаренко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.И. Овчаренко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (ком-пьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (ком-пьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	состав, основные разделы и принципы проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	анализировать и систематизировать информационные и исходные данные для проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	
ПК-7	способностью проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению	методы проведения анализа технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разработку мер по ее повышению	разрабатывать меры по проведению анализа технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать	

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			меры по ее повышению	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Обработка и представление экспериментальных данных, Строительные материалы, Физическая химия силикатов, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Бетонведение, Выпускная квалификационная работа, Железобетонные конструкции, Технология железобетонных изделий, Технология стеновых и изоляционных материалов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 10 / 360

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	61	92	63	144	234

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5.25 / 195

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

	работы	занятия	работа	(час)
45	60	15	75	127

Лекционные занятия (45ч.)

1. Классификация вяжущих материалов. Воздушные гидратационные вяжущие вещества. Гипсовые и ангидритовые вяжущие. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2,5ч.)[5,6] 1.1 Гипсовые и ангидритовые вяжущие. Сырье. Модификации водного и без-водного сульфата кальция. Свойства модификаций. Схватывание и твердение полуводного гипса. Теории твердения вяжущих веществ.

1.2 Свойства гипсовых вяжущих (плотность, дисперсность, водо-потребность, сроки схватывания, прочность, коэффициент размягчения, деформативность, долговечность, области применения).

1.3 Ангидритовые вяжущие (ангидритовый цемент и высокообжиговый гипс, отделочный ангидритовый цемент).

1.4 Гипсовые и ангидритовые вяжущие из побочных продуктов промышленности (фосфо-, боро-, фторогипс)

2. Известь строительная воздушного твердения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2,5ч.)[5,6] 2.1 Основные разновидности известковых вяжущих. Сырье, состав сырья и его разновидности. Обжиг карбонатных материалов на известь. Зависимость свойств кипелки (пористость, средняя плотность, размер кристаллов, Суд.) от температуры обжига. Пережег и недожег. Влияние примесей $MgCO_3$ и глины.

2.2 Гидратация и твердение извести. Реакция гидратации, условия протекания, особенности получения пушонки, теста, молока. Молекулярные объемы исходных и конечных продуктов. Контракция. Основные разновидности твердения извести (карбонатное, гидратное, гидросиликатное). Реакции при твердении, условия их протекания.

2.3 Свойства и области применения извести (плотность, пластичность, водо-потребность, схватывание, объемные изменения, прочность, долговечность).

3. Магнезиальные вяжущие вещества {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[5,6] Каустический магнезит, каустический доломит и доломитовый цемент. Сырье, получение, особенности твердения. Основные свойства магнезиальных вяжущих и области применения.

4. Гидравлическая известь {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7] Определение. Сырье, гидравлический модуль сырья. Реакции, происходящие при обжиге. Схватывание и твердение извести. Свойства гидравлической извести (плотность, сроки схватывания, прочность) и области применения.

5. Романцемент {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7] Определение. Сырье. Процессы, происходящие при обжиге и твердении. Свойства романцемента и области применения

6. Портландцемент {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[5,7]

Определение. Понятие о клинкере, сырьевой смеси, составе и разновидностях портландцементов.

6.1 Клинкер портландцемента. Определение. Химический состав клинкера. Влияние содержания основных оксидов на свойства цемента. Минералогический (фазовый) состав клинкера. Основные минералы клинкера: алит, белит, алюминатная фаза, алюмоферритная фаза, промежуточное вещество, стекло-фаза.

6.2 Модульные характеристики клинкера: гидравлический, силикатный, алюминатный модули, степень насыщения и коэффициент насыщения. Влияние величин модульных характеристик на свойства цемента.

6.3 Классификация клинкеров и цементов. Основные разновидности портландцементов по минеральному составу клинкеров. Расчет сырьевой смеси для получения той или иной разновидности клинкера. Зависимость свойств цемента от состава клинкера

7. Основы технологии портландцемента {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7] Основные разновидности и требования к сырью. Мокрый, сухой и комбинированный способы производства ПЦ-клинкера. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси во вращающейся печи. Зоны в печи

8. Твердение портландцемента {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,7] 8.1 Взаимодействие клинкерных минералов с водой: реакции гидратации, но-вообразования. Скорость и степень гидратации разных минералов. Гидратация алита, белита, алюмината, C₄AF, клинкерного стекла, CaO и MgO свободных.

8.2 Гидратация портландцемента. Теории твердения портландцемента. Изменение свойств цементного камня при твердении.

9. Структура и свойства цементного теста {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[5,7] Структурная вязкость и пластическая прочность теста. Основной закон вязкого течения. Вязкость идеальной и структурированной жидкости. Тиксотропия. Реологические модели структурированной жидкости. Пластическая прочность. Способы определения. Седиментационные явления в тесте.

10. Тепловыделение при взаимодействии цемента с водой {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[5,7] Причины тепловыделения. Интегральное и дифференциальное тепловыделение. Особенности тепловыделения отдельных клинкерных минералов и цемента.

11. Пористость и контракция цементного камня {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[5,7] Теоретическое и практическое водозатворение цементов. Основные разновидности пор: гелевые, капиллярные, крупные поры и пустоты. Способы определения пористости и контракции

12. Формы связи воды в ПЦ-камне {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[5,7] Химически связанная вода: кристаллогидраты и "гидроксидная" вода. Особенности связи и удаления. Адсорбционно связанная вода. Капиллярная вода. Свободная вода. Щелочность жидкой фазы. Набухание и усадка теста

13. Физические и механические свойства портландцемента {лекция с

разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[5,7] 13.1 Плотность, водопотребность, сроки схватывания, равномерность изменения объема. Активность и прочность цементов. Зависимость прочности цементов от В/Ц.

13.2 Влияние температуры и добавок на скорость твердения ПЦ. Твердение на морозе, при пропаривании и запаривании.

13.3 Усадка и набухание цементного камня. Влияние относительной влажности и времени твердения. Испытание цементов на атмосферостойкость.

13.4 Трещиностойкость и ползучесть цементного камня. Влияние добавок, В/Ц, температуры твердения.

14. Стойкость цементов против агрессивных факторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,7] 14.1 Химическая коррозия цементного камня.

Коррозия выщелачивания (коррозия I вида). Коррозия II вида (углекислотная, кислотная, магниезальная). Коррозия III вида (сульфоалюминатная, гипсовая).

14.2 Агрессивные действия органических веществ. Низкомолекулярные и высокомолекулярные органические кислоты. Действие нефти и нефтепродуктов.

14.3 Морозостойкость. Поведение воды в порах при разных температурах. Влияние В/Ц, ПАВ, минералогического состава клинкера и температуры твердения на Мрз.

14.4 Жаростойкость и огнеупорность. Поведение гидратов цементного камня при воздействии температур. Зависимость прочности камня от температуры нагрева. Роль добавок в повышении жаростойкости и огнеупорности

15. Разновидности портландцементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[5,7] 15.1 Быстротвердеющий ПЦ (БПЦ). КН, минсостав, Суд БПЦ. Прочность через 3 и 28 сут., влияние температуры твердения.

15.2 Гидрофобный, пластифицированный ПЦ и ВНВ (вяжущие низкой водопотребности). Особенности поведения ПАВ в цементных системах. Основные разновидности гидрофильных ПАВ и суперпластификаторы. Дозировки, особенности технологии и свойств цементов с ПАВ. Особенности технологии ВНВ. Разновидности гидрофобных ПАВ (мылонафт, аседол, ГКЖ). Особенности свойств цементов с ПАВ.

15.3 Сульфатостойкий ПЦ. Разновидности сульфатостойких цементов. Минералогический состав клинкера. Требования к минеральным добавкам. Основные свойства. Области применения.

15.4 Белый и цветные ПЦ. Требования к сырью для белого ПЦ. Особенности минсостава и технологии производства. Пигменты для цветных ПЦ.

15.5 ПЦ для дорожных и аэродромных бетонов. Требования к минсоставу и добавкам. Состав цементов. Основные свойства (сроки, Мрз, Ризг).

15.6 ПЦ для асбестоцементных изделий. Особенности технологии асбестоцементных изделий. Требования к портландцементу: Суд., минсостав. Особенности свойств.

15.7 Цементы для строительных растворов и бетонов автоклавного твердения. Особенности состава растворов и расхода цемента в них. Особенности состава цементов для автоклавной технологии. Состав цементов для растворов и автоклавных бетонов.

16. Пуццолановые цементы(2ч.)[5,7] 1.1□Активные минеральные добавки: разновидности, оценка активности, классификации.

1.2□Пуццолановые цементы: состав, свойства, применение.

1.3□Известково-пуццолановые вяжущие.

1.4□Гипсо-цементно-пуццолановые вяжущие

17. Золо и зольные цементы(2ч.)[5,7] 17.1. Золо ТЭЦ как активные минеральные добавки к цементам.

17.2. Кислые золо: состав, свойства, применение.

17.3. Высококальциевые золо: состав, свойства, применение

18. Шлаки и шлаковые цементы(2ч.)[5,7] 18.1. Разновидности шлаков, их состав и свойства.

18.2 Шлакопортландцемент: состав, свойства, применение.

18.3. Сульфатно-шлаковые и известково-шлаковые вяжущие: состав, свойства, применение.

18.4. Шлакощелочные вяжущие: состав, свойства, применение

19. Безгипсовые портландцементы(1,5ч.)[5,7] 19.1 Альтернативные гипсу регуляторы схватывания и твердения портланд-цемента

19.2 Свойства системы клинкер – лигносульфонат – щелочной ускоритель

19.3 Состав безгипсовых цементов с различными замедлителями, включая Кортан-FM

19.4 Свойства безгипсового цемента: прочность, коррозионная стойкость, жаростойкость

20. Суперпластифицированные многокомпонентные цементы(0,5ч.)[5,7] 20.1 Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ)

20.2 Тонкомолотые цементы с суперпластификаторами

21. Аллюминатные цементы(2ч.)[5,7] 21.1. Глиноземистый цемент: состав, получение, свойства, применение.

21.2. Сульфоаллюминатные цементы: состав, свойства, получение, применение.

21.3. Безусадочные, расширяющиеся, напрягающие цементы: составы, свойства, применение.

22. Коагуляционные вяжущие вещества(1ч.)[5,7] Вяжущие на основе глинистых пород.

Глинистые породы: разновидности, состав, свойства, применение.

Битумные и дегтевые вяжущие

Состав и свойства битумных вяжущих.

Применение битумных вяжущих.

Нефти, получение битумных вяжущих

Практические занятия (15ч.)

1. Выявление естественнонаучной сущности проблемы, возникающей в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат:

произвести расчет состава сырьевой смеси на ПЩ клинкер.(5ч.)[2,3]
Произвести расчет состава сырьевой смеси на обжиг клинкера по заданному хими-ческому составу сырьевых материалов

2. Отработка навыков использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования: методика проведения эксперимента.(5ч.)[1,2,3] Знакомство с основами методики и методологии научных исследований, планирования и построения эксперимента. Обучение навыкам составления отчетов по испытаниям общих свойств изученных вяжущих веществ с построением математической модели взаимосвязи состава, технологических параметров и свойств вяжущих веществ.

3. Выявление естественнонаучной сущности проблемы, возникающей в ходе профессиональной деятельности, привлекая для их решения соответствующий физико-математический аппарат: физико-химические методы анализа.(5ч.)[1,2,3] Знакомство с основными физико-химическими методами анализа продуктов гидратации минеральных вяжущих веществ (ДТА,РФА, рентгеноструктурный ме-тод анализа). Анализ и расшифровка на занятии термограмм и рентгенограмм продуктов гидратации вяжущих.

Лабораторные работы (60ч.)

1. Получение и испытание гипсовых вяжущих веществ(14ч.)[1,2,3] Испытание гипсового сырья, строительного гипса, приготовление строительного, высокопрочного, ангидритовых цементов и их испытание

2. Получение и испытание строительной воздушной извести(16ч.)[1,2,3] Испытание известняка, обжиг известняка на известь, испытание полученной извести

3. Получение и испытание портландцемента и смешанных вяжущих на его основе(30ч.)[1,2,3] Испытание портландцемента на соответствие требованиям ГОСТ, пригото-вление пуццолановых цементов на основе кислых зол, прокаленной глины, микро-кремнезема, цеолитового туфа и их испытание. Приготовление шлакопортландцемента и его испытание. Приготовление золопортландцемента и его испытание. Написание отчета по сравнительным испытаниям цементов.

Самостоятельная работа (75ч.)

. Самостоятельная работа студентов всего 32 часа(32ч.)[1,2,3,5,6,7] Подготовка к лекциям №1-15 – 11 час. – [1– 5].

Подготовка к контрольному опросу №1 – 9 часов[1– 5].

Подготовка к защите отчета по лабораторной работе №1-6 -9 часов[2,4,5,9,23]

Подготовка к практическим занятиям №1,2 -3 часа[2,4,5,17,22]

. Самостоятельная работа(27ч.)[1,2,3,5,6,7] Подготовка к экзамену

. **Самостоятельная работа студентов всего(16ч.)**[5,6,7] Подготовка к лекциям № 16-22 – 2 час. – [1– 5].

Подготовка к контрольному опросу №2 – 9 часов[1– 5].

Подготовка к защите отчета по лабораторной работе №7,8 – 3 часа[2,4,5,24,23]

Подготовка к практическим занятиям №3 - 2 часа[2,4,5,17,22]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4.75 / 165

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	48	69	106

Лекционные занятия (16ч.)

1. Технологии производства гипсовых вяжущих(2ч.)[4] 1.1□Производство гипсовых вяжущих в гипсоварочных котлах

1.2□Производство гипсовых вяжущих в автоклавах.

1.3□Совмещенный процесс помола и обжига.

2. Технологии производства воздушной извести(2ч.)[4] 2.1. Производство извести в шахтных печах.

2.2. Производство извести во вращающихся печах.

2.3. Технологии производства гидратной извести

3. Выбор технологии производства портландцемента используя методы проведения анализа технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разработку мер по ее повышению. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4] 3.1. Технологии приготовления сырьевого шлама.

3.2. Обжиг сырьевого шлама во вращающихся печах.

3.3.Приготовление цементной сырьевой муки

3.4. Обжиг сырьевой муки во вращающихся печах

3.5 Помол клинкера и добавок в цементных мельницах

3.6 Пневмотранспорт цемента, хранение в силосах и его отгрузка

4. Технологии производства вяжущих для автоклавных материалов(2ч.)[4]

4.1 Производство вяжущего для силикатного кирпича

4.2 Производство вяжущего для ячеистых бетонов

5. Технологии работы с цементом в условиях заводов ЖБИ(4ч.)[4] 5.1

Приемка цементов их всех видов транспорта и его погрузка в силосы

5.2 Подача цемента на бетоносмесительный узел

5.3. Производство смешанных , шлаковых и других цементов в условиях за-водов ЖБИ

5.4. Основные принципы расчета пневмотранспорта цемента на заводах ЖБИ.

6. Производство алюминатных цементов(1ч.)[4] 6.1. Производство

глиноземистого цемента способами плавления и спекания.

6.2. Производство сульфоалюминатных и сульфоферритных цементов.

6.3. Производство безусадочных, расширяющихся, напрягающих цементов

7. Производство жидкого стекла(1ч.)[4] 7.1. Варка шихты и получение силикатглыбы и стеклогранулята.

7.2. Получение жидкого стекла в автоклавах из стеклогранулята

7.2. Получение жидкого стекла прямым автоклавным методом

Практические занятия (48ч.)

1. Участие в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности. Проектирование производства гипсовых вяжущих(8ч.)[4] 1.

Обоснование целесообразности строительства проектируемого производства

2. Технологические расчеты производства гипсовых вяжущих

3. Технико-экономические показатели производства

4. Мероприятия по защите окружающей среды и обеспечению санитарно-гигиенических условий труда

2. Участие в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности. Проектирование производства воздушной извести(10ч.)[4] 1.

Обоснование целесообразности строительства проектируемого производства

2. Технологические расчеты производства известковых вяжущих

3. Технико-экономические показатели производства

4. Мероприятия по защите окружающей среды и обеспечению санитарно-гигиенических условий труда

3. Участие в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности. Проектирование производства портландцемента(10ч.)[4] 1.

Обоснование целесообразности строительства проектируемого производства

2. Технологические расчеты производства портландцемента по переделам

3. Технико-экономические показатели производств

4. Мероприятия по защите окружающей среды и обеспечению санитарно-гигиенических условий труда

4. Участие в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности. Проектирование производства вяжущих для автоклавных материалов(10ч.)[4] 1. Обоснование целесообразности строительства проектируемого производства

2. Технологические расчеты производства автоклавных вяжущих

3. Технико-экономические показатели производства

4. Мероприятия по защите окружающей среды и обеспечению санитарно-гигиенических условий труда

5. Участие в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности. Проектирование переработки цемента в условиях заводов ЖБИ(10ч.)[4] 1. Обоснование целесообразности строительства проектируемого производства

2. Технологические расчеты переработки цемента по переделам

в условиях за-

вода ЖБИ

3. Техничко-экономические показатели производств
4. Мероприятия по защите окружающей среды и обеспечению санитарно-гигиенических условий труда

Лабораторные работы (32ч.)

1. **Получение и испытание золопортландцементов и других зольных цементов {работа в малых группах} (12ч.)[1,2]** Испытание высококальциевых зол, изготовление разных золоцементных вяжущих. Определение их прочности, деформативности и самонапряжения.
2. **Получение и испытание шлаковых цементов {работа в малых группах} (12ч.)[1,2]** Провести сравнительные испытания ШПЦ и ШЩВ
3. **Получение и испытание многокомпонентных цементов {работа в малых группах} (8ч.)[1,2]** Изготовить и испытать цементы с добавлением известняка, кислой золы, ВКЗ, ДГШ и др. добавками

Самостоятельная работа (69ч.)

1. **Выполнение курсовой работы по проектированию предприятий по производству вяжущих материалов.(30ч.)[4]** Проекты предприятий вяжущих материалов
2. **Подготовка к занятиям по дисциплине в течение семестра(30ч.)[1,2,3,4]**
Подготовка к лекциям – 8 час.
Подготовка к контрольным опросам – 5 часов
Подготовка к защите отчета по лабораторным работам 7 час
Подготовка к практическим занятиям 10 часов
3. **Зачет(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,9,10,12,13,14]** Подготовка и сдача зачета

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Овчаренко Г. И., Викторов А.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физико-химические аспекты получения эффективных строительных материалов" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Ovcharenko_fiz_him_lab.pdf, авторизованный

2. Каракулов В.М., Хижинкова Е.Ю., Буйко О.В., Плотникова Л.Г., Музалевская Н.В. Лабораторный практикум по строительным материалам

[Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Plotnikova_lrsm.pdf, авторизованный

3. Каракулов В.М., Буйко О.В., Овчаренко Г. И. Лабораторный практикум по технологии стеновых и изоляционных материалов [Электронный ресурс]: Практикум.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2018.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Karakulov_StenIzolMat_prakt.pdf, авторизованный

4. Овчаренко Г. И. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Вязущие вещества" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sm/Ovcharenko_vv_kurs.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Дворкин, Л. И.. Строительные минеральные вяжущие материалы: учебно-практическое пособие для строит.-техн. ун-тов/ Л.И.Дворкин.- Москва:Инфаинженерия, 2011.-541 с.- Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144807&sr=1>.

6. 2. □ Овчаренко Г. И. Воздушные вяжущие вещества [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sm/ovcharenko_vvv_lec.pdf, авторизованный

7. 3. □ Овчаренко Г. И. Гидравлические вяжущие вещества. [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/sm/ovcharenko_gvv_ch1.pdf, авторизованный

6.2. Дополнительная литература

9. Шмицько Е.И., Крылов А.В., Шаталов В.В. Химия цемента и вяжущих веществ. Учебное пособие. Воронеж. Гос.арх.-строит.ун-т. – Воронеж, 2006.-205 с. (10 экз).

10. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества.-М.: Стройиздат,1986.-463 с. (33 экз.).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

12. Химия вяжущих строительных материалов: Учебное пособие для студентов строительной специальности/ Автор/создатель: Петрова Л.В./Год: 2009 <http://window.edu.ru/resource/163/65163/files/88.pdf>

13. Минеральные вяжущие вещества: Лабораторный практикум

Автор/создатель: Рахимбаев Ш.М., Оноприенко Н.Н., Аниканова Т.В. , Минаков С.В. Год: 2010 <http://window.edu.ru/resource/526/73526>

14. Stroyportal.ru. Всё о строительстве и ремонте от А до Я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroyportal.ru/>. – Загл. с экрана.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Mathcad 15
2	Mozilla Firefox
3	Acrobat Reader
4	Windows
5	LibreOffice
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».