

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Вяжущие вещества»

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) «Производство строительных материалов, изделий
и конструкций»
Типы задач профессиональной деятельности: технологический.

Форма обучения – очная.

Инженерно-строительный факультет
Кафедра «Производство строительных изделий и конструкций»
Семестр 6

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ПСК

Ю.Ю. Курятников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПСК
« ____ » _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

В.В. Белов

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Вяжущие вещества» является получение знаний об органических и минеральных вяжущих веществах, использовании их в производстве бетонных и железобетонных изделий, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов для строительства.

Основные задачи дисциплины:

- показать перспективы научно-технического прогресса в области вяжущих веществ;
- дать знания о принципах разработки технологии получения вяжущих веществ с требуемыми характеристиками, положив в основу представление о сырье и принципах производства как главных факторах, регулирующих свойства вяжущих веществ, которые определяют область применения и свойства материалов и изделий на их основе;
- научить оценивать свойства вяжущих веществ по числовым показателям и хорошо разбираться в принципах их определения;
- научить использовать в производстве вяжущих интенсивные энергосберегающие технологии, отдавая предпочтение безотходному производству и комплексному использованию побочных продуктов других отраслей хозяйства, экономить сырьевые ресурсы, топливо, электроэнергию;
- научить принимать экономически выгодные и экологически эффективные решения, учитывать требования техники безопасности и охраны труда.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания физических, химических, информационных и социальных дисциплин, дисциплины обязательной части Блока 1 ОП ВО «Строительные материалы», а также дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО «Строительные материалы специального назначения».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами в строительстве, и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине и технологии, обеспечивающие формирование компетенций

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ПК-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций.

Индикаторы компетенций, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

ИПК-1.1. Определяет требуемые параметры строительных материалов, конструкций, изделий для зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

ИПК-1.2. Разрабатывает технологический регламент производства строительного материала (изделия или конструкции).

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИУК-2.2.

Знать:

31. Основные принципы технологического проектирования линий по производству вяжущих веществ.

32. Принцип работы машин и механизмов для производства вяжущих веществ.

Уметь:

У1. Находить эффективные технические решения при разработке нового и модернизации существующего технологического оборудования.

У2. Выполнять технологические расчеты, решать компоновочные задачи.

ИПК-1.1.

Знать:

33. Основные требования к вяжущим веществам, отраженные в стандартах и технических условиях.

34. Состав и свойства основных вяжущих веществ.

Уметь:

У3. Сопоставлять свойства вяжущих веществ с требованиями к ним, отраженными в стандартах и технических условиях.

У4. Определять области применения вяжущих веществ в различных областях строительства.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Использовать знания и навыки, полученные в инженерно-технических курсах к процессам в технологии бетона, строительных материалов и изделий.

ИПК-1.2.

Знать:

35. Технологические особенности изготовления различных вяжущих веществ.

36. Способы изготовления вяжущих веществ с требуемыми свойствами.

Уметь:

У5. Применять вяжущие вещества с учетом методов строительства, климатических и других условий.

У6. Использовать в производстве вяжущих интенсивные энергосберегающие технологии и безотходное производство.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2. Привлекать основополагающие понятия о принципах технологического проектирования линий по производству вяжущих веществ при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; лабораторных и практических работ; выполнение курсового проекта.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	216
Аудиторные занятия (всего)		90
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		90+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		55
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		20+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		115
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		55

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. практи-кум	Сам. работа
1	Введение. Общие сведения о вяжущих веществах	4	2			1+1 (экз)
2	Гипсовые и ангидритовые вяжущие вещества	17	4		6	4+3 (экз)
3	Известь строительная воздушная	17	4		6	4+3 (экз)
4	Магнезиальные вяжущие вещества	5	1			2+2 (экз)
5	Гидравлическая известь	5	1			2+2 (экз)
6	Портландцемент	119	6	30	12	63+8 (экз)
7	Разновидности портландцемента	7	2			2+3 (экз)
8	Многокомпонентные цементы с активными минеральными добавками	15	2		6	4+3 (экз)
9	Шлаковые цементы	6	2			2+2 (экз)
10	Цементы из специальных клинкеров	7	2			2+3 (экз)
11	Органические вяжущие вещества	8	2			2+4 (экз)
12	Неорганические вяжущие с добавками полимерных веществ	6	2			2+2 (экз)
Всего на дисциплину		216	30	30	30	90+36 (экз)

5.2. Содержание разделов дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Введение. Общие сведения о вяжущих веществах»

Мировое производство вяжущих веществ и его тенденции. Значение их для современного строительства.

Основные понятия о минеральных (неорганических) и органических вяжущих веществах. Классификация и номенклатура минеральных вяжущих веществ.

Сырье и материалы для производства вяжущих, общие принципы их производства.

Современные добавки, их классификация и назначение.

МОДУЛЬ 2 «Гипсовые и ангидритовые вяжущие вещества»

Номенклатура и классификация гипсовых и ангидритовых веществ. Природное сырье и побочные продукты химической промышленности, используемые для их производства. Физические и химические характеристики для их сырья.

Основные способы производства гипсовых вяжущих. Техничко-экономические характеристики различных способов производства гипсовых вяжущих.

Схватывание и твердение полуводного гипса. Теория твердения Ле-Шателье, А.А. Байкова и др. Твердение и структурообразование дисперсных систем на основе двуводного гипса.

Свойства строительного и высокопрочного гипса. Водопотребность гипсовых вяжущих. Скорости схватывания и твердения. Факторы, влияющие на эти свойства. Добавки, регулирующие сроки схватывания. Сущность их влияния на эти процессы. Прочность гипсовых вяжущих в затвердевшем состоянии и ее зависимость от температуры, влажности, времени, водогипсового отношения, а также наличия добавок. Объемные деформации усадки и набухания при твердении. Деформация ползучести затвердевшего гипса. Водостойкость и долговечность гипсовых изделий и способы их повышения. Области применения строительного и высокопрочного гипса.

Композиционные водостойкие гипсовые вяжущие низкой водопотребности (КВГВ). Сырье для производства. Основы технологии и твердения. Строительные свойства и область применения.

Водостойкие бесклинкерные композиционные гипсовые вяжущие с добавками промышленных отходов. Производство, твердение, свойства и области применения.

Ангидритовые вяжущие вещества: ангидритовый цемент и высокообжиговый гипс (экстрих-гипс). Их получение. Активизаторы твердения и свойства ангидритовых вяжущих, области.

Современные материалы и изделия из гипса и их производство. Классификация и технические характеристики гипсовых изделий. Стеновые и перегородочные изделия. Конструкционные изделия. Отделочные, декоративные и акустические материалы. Сухие гипсовые смеси. Теплоизоляционные материалы и изделия. Специальные изделия. Способы производства гипсовых материалов и изделий. Технологическая схема производства гипсовых перегородочных плит. Технологическая схема производства стеновых блоков. Технологическая схема

производства гипсокартонных и гипсоволокнистых листов. Технологическая схема производства сухих гипсовых смесей.

МОДУЛЬ 3 «Известь строительная воздушная»

Виды воздушной извести и требования к ней. Сырье, его оценка по химическому и минеральному составу и по физическим свойствам. Производство негашеной комовой извести. Физико-химические основы обжига.

Гашение извести и физико-химические основы этого процесса. Производство гидратной извести и известкового теста.

Технология изготовления молотой негашеной извести.

Техника безопасности и меры по охране труда при производстве известковых вяжущих. Складирование и транспортировка извести.

Свойства и твердение извести. Карбонатное твердение гашеной извести в воздушной среде. Гидратное твердение молотой негашеной извести. Гидросиликатное твердение известково-кремнеземистых композиций при термообработке под давлением пара в автоклаве.

Применение извести в производстве строительных материалов и изделий автоклавного твердения. Техничко-экономические показатели производства и пути его дальнейшего развития, а также применения извести в строительстве.

МОДУЛЬ 4 «Магнезиальные вяжущие вещества»

Сырье для производства каустического магнезита и доломита и требования к нему. Основы технологии. Водные растворы магнезиальных солей, как затворители магнезиальных вяжущих. Строительные свойства и область применения. Технология и твердение магнезиальных вяжущих веществ.

Водостойкие композиционные магнезиальные вяжущие вещества. Магнезиальный цемент. Сырье для производства. Основы технологии и твердения. Строительные свойства и область применения.

МОДУЛЬ 5 «Гидравлическая известь»

Классификация гидравлической извести по гидравлическому модулю. Роль силикатов, алюминатов и ферритов кальция в составе гидравлической извести. Основы производства. Твердение. Строительные свойства и применение. Технология и твердение гидравлической извести.

МОДУЛЬ 6 «Портландцемент»

Мировое производство цемента и его тенденции. Анализ ситуации производства и потребления цемента в различных странах и регионах мира за последние годы. Значение цемента для современного строительства. Цементная промышленность России и её модернизация. Перспективы развития и проблемы цементной промышленности России. Меры по поддержке государством отечественных производителей цемента.

Современное состояние минерально-сырьевой базы производства портландцемента, включая техногенное сырьё. Их химический состав и физические свойства. Применение зол и шлаков в производстве цемента. Запасы, ресурсы и

добыча цементного сырья по РФ и федеральным округам. Рекомендации по расширению МСБ для производства цемента. Приоритетные направления по замене природного сырья техногенным и связанные с этим проблемы. Необходимость ускоренного развития в стране рынка техногенного сырья и создания для него правовой базы. Вариант количественной оценки энергетической эффективности замены природного сырья техногенным.

Вопросы, связанные с отменой ГОСТ 10178-85 и ГОСТ 31108-2016. Применение ГОСТ 31108-2020, ГОСТ Р55224-2020, ГОСТ 33174-2014. Виды и особенности цементов по данным НД. Химический и минеральный состав клинкера. Нормированные характеристики. Методики испытаний.

Мокрый, сухой и комбинированный способы изготовления клинкера, их преимущества и недостатки.

Предварительная подготовка исходных материалов, дробление, помол. Приготовление сырьевой смеси по мокрому и сухому способам.

Обжиг. Основные типы печей, применение при мокром и сухом способах производства. Процессы, происходящие при обжиге клинкера. Способы повышения эффективности обжига клинкера при мокром и сухом способах.

Измельчение клинкера. Размалываемость различных видов клинкера и других материалов. Значение тонкого помола цемента для повышения качества цемента. Применение добавок, облегчающих помол.

Современное производство цемента. Особенности технологического процесса изготовления цемента, механическое оборудование, свойства.

Физико-химические основы схватывания и твердения портландцемента. Гидролиз и гидратация цементных материалов. Химический состав гидратов, возникающий при обычных и повышенных температурах. Теории твердения Ле-Шателье, Михаэлиса, А.А. Бойкова. Твердение цемента по современным воззрениям.

Формы связи воды в тесте и камне. Микроструктура теста и камня. Понятие о контракции. Значение щелочности жидкой фазы цементного камня для защиты арматуры в бетоне от коррозии.

Свойства портландцемента. Плотность и насыпная плотность цемента. Пластично-вязкие (реологические) свойства цементного теста. Водопотребность и нормальная густота. Седиментация и водоудерживающая способность теста. Схватывание теста. Тепловыделение при взаимодействии цемента с водой. Изменение объема теста при твердении.

Прочность цементного камня. Активность и марки цементов. Зависимость прочности от минералогического состава, степени измельчения, водоцементного отношения, условий и продолжительности твердения, добавок.

Усадка и набухание цементного камня при изменении его влажности. Влияние переменного увлажнения и высушивания на цементный камень. Ползучесть цементного камня и ее зависимость от возраста камня и влажности. Практическое значение ползучести.

Стойкость цементного камня против действия химических и физических агрессивных факторов. Виды и причины химической коррозии. Защита цементного камня от химической коррозии.

Виды физической коррозии цементного камня. Морозостойкость и ее зависимость от минералогического состава цемента и структуры камня. Способы повышения морозостойкости цементного камня. Жаростойкость и огнеупорность цемента.

МОДУЛЬ 7 «Разновидности портландцемента»

Пути придания цементам специальных свойств. Быстротвердеющие и высокопрочные портландцементы. Пластифицированный и гидрофобный портландцементы. Сульфатостойкий портландцемент. Портландцемент для бетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов.

Белый и цветные цементы, роль в архитектурно-строительном дизайне, производство и применение. Роль и особенности белого и цветного портландцемента в архитектурных бетонах и кладочных растворах; свойства, объемы выпуска, особенности технологии получения и применения. Опыт применения белого цемента от разных производителей в различных областях.

МОДУЛЬ 8 «Многокомпонентные цементы с активными минеральными добавками»

Активные минеральные добавки. Классификация и номенклатура активных минеральных добавок. Добавки природные и искусственные. Причины активности добавок. Их свойства и способы оценки активности.

Пуццолановый портландцемент. Твердение и свойства, области и условия применения. Известково-пуццолановые вяжущие. Исходные материалы. Твердения и свойства. Области и условия применения в строительстве.

ВНВ, ТМЦ и другие виды новых эффективных вяжущих. Гипсоцементнопуццолановое вяжущее. Состав, свойства и применение.

Многокомпонентные композиционные цементы. Особенности их производства. Строительные свойства и области применения. Долговечность бетонов на основе композиционных цементов. Условия для применения композиционного портландцемента. Показатели долговечности: карбонизация, морозостойкость, устойчивость к действию солей антиобледенителей, проникновению хлоридов.

Песчанистый и карбонатный портландцемент. Исходные материалы, строительные свойства и области применения.

МОДУЛЬ 9 «Шлаковые цементы»

Виды шлаков. Доменные шлаки, структура быстро- и медленно охлажденных шлаков. Гидравлические свойства шлаков. Требования к гранулированным доменным шлакам. Их применение. Передельные шлаки черной и цветной металлургии. Топливные гранулированные шлаки. Электротермофосфорные шлаки. Их характеристика и применение.

Шлакопортландцемент. Его производство. Твердение и строительные свойства. Области и условия применения в строительстве.

Известково-шлаковое вяжущее. Шлаковые вяжущие для бетонов автоклавного твердения. Шлакощелочное вяжущее. Их состав, свойства, применение.

Перспективы применения шлаковых цементов в России и мире.

МОДУЛЬ 10 «Цементы из специальных клинкеров»

Глиноземистый цемент и его разновидности. Химический и минералогический состав глиноземистого цемента. Сырье. Производство. Твердение. Ангидритоглиноземистый цемент. Высокоглиноземистый цемент. Строительные свойства, области и условия применения.

Безусадочные, расширяющиеся, напрягающие цементы. Их состав. Строительные свойства и области применения.

Сульфоалюминатные, фторсодержащие и хлорсодержащие (алинитовые) сверхбыстротвердеющие цементы. Строительные свойства и области применения.

Фосфатные цементы. Титанофосфатный, медьфосфатный, магнийфосфатный цемент. Исходные материалы, строительные свойства и области применения.

Серные цементы. Исходные материалы, строительные свойства и области применения.

МОДУЛЬ 11 «Органические вяжущие вещества»

Общие сведения и классификация органических вяжущих.

Полимеры, битумы и дегти. Краткая характеристика и области применения.

Классификация полимеров. Основные виды, свойства и области применения полимеров.

МОДУЛЬ 12 «Неорганические вяжущие с добавками полимерных веществ»

Полимерцементы. Состав и способы получения полимерцементных вяжущих. Основные свойства и применение. Твердение полимерцементов.

Геополимеры и их отличительные особенности. Производство. Твердение и строительные свойства. Области и условия применения в строительстве.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: изучение и регулирование свойств гипсовых вяжущих.	Влияние добавок-регуляторов сроков схватывания на свойства гипсового вяжущего	3
	Возможность повышения водостойкости гипсового вяжущего с помощью химических добавок	3
Модуль 3 Цель: изучение и регулирование свойств строительной извести.	Сорт воздушной негашеной извести	3
	Влияние водоизвесткового отношения и добавок на температуру и время гашения извести	3

Модуль 6 Цель: получение портландцемента и оценка изменения его свойств в зависимости от различных технологических факторов	Оценка тонкости помола, нормальной густоты и сроков схватывания изготовленного цемента	4
	Пластично-вязкие (реологические) свойства цементного теста и влияние добавки суперпластификатора на эти свойства	4
	Влияние добавки суперпластификатора на прочность цемента	4
Модуль 8 Цель: изучение цементов с активными минеральными добавками	Активность минеральной добавки по прочности	2
	Влияние минеральной добавки на прочность раствора при условии замены ею части цемента в составе раствора	2
	Влияние добавки суперпластификатора на прочность раствора с минеральной добавкой к цементу при условии замены ею части цемента в составе раствора	2

5.4. Практические работы

Таблица 4. Тематика практических занятий и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Темы практических занятий	Трудоемкость в часах
Модуль 6 Цель: изучение методики поиска информации по теме курсового проекта и составления номенклатуры продукции	Поиск информации по теме курсового проекта и составление номенклатуры продукции	2
Модуль 6 Цель: изучение методики выбора способа и технологической схемы производства	Выбор способа и технологической схемы производства вяжущего вещества	6

Модуль 6 Цель: изучение методики и алгоритма технологических расчетов	Расчет технологических показателей предприятия	6
Модуль 6 Цель: изучение методики составления ведомости оборудования цеха и компоновки технологической линии	Составления ведомости оборудования цеха и компоновка технологической линии	4
Модуль 6 Цель: изучение контроля производства	Организация производственного контроля	2
Модуль 6 Цель: изучение безопасности производственной деятельности	Безопасность производственной деятельности	2
Модуль 6 Цель: изучение методики описания технологического процесса производства	Описание технологического процесса производства	2
Модуль 6 Цель: изучение архитектурно-строительных решений предприятия	План и разрезы производственного цеха	6

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умения подготовки выступлений и ведения дискуссий по современным проблемам совершенствования технологий, используемых при получении энергоэффективных строительных материалов и изделий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им литературе, в подготовке к лабораторному практикуму, практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсового проекта и экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы курсовых проектов в рамках предметной области дисциплины, при этом студентом может быть предложена и своя тематика.

Курсовой проект предусматривает разработку цеха по производству одного из видов вяжущих веществ, применяемых для производства бетона, железобетонных изделий, отделочных, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов. Включает один лист чертежа формата А1 и 30-40 печатных страниц расчетно-пояснительной записки. В записке отражаются технические основы получения и особенности твердения указанного вяжущего.

Качество курсового проекта (его структура, полнота, новизна, количество используемых источников, самостоятельность при его написании, степень оригинальности и инновационности предложенных решений, обобщений и выводов), а также степень активности на практических занятиях и степень подготовки к лабораторным работам учитываются в системе бально-рейтингового контроля и итоговой экзаменационной оценке по дисциплине. При этом проводится выборочный опрос на лекциях, опрос при допуске к лабораторным работам, поэтапный контроль - процентовка выполненного курсового проекта.

В рамках дисциплины выполняются 10 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 5. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 2	Особенности производства и области применения строительного гипса
		Особенности производства и области применения высокопрочного гипса
2	Модуль 3	Особенности производства и области применения воздушной извести
		Повышение эффективности производства воздушной извести
3	Модуль 4	Повышение эффективности производства магнезиальных вяжущих
4	Модуль 5	Современное производство цемента и его тенденции
		Цементная промышленность России и её модернизация

5	Модуль 6	Современное механическое оборудование для производства цемента
		Эффективные виды цемента в зависимости от условий применения
6	Модуль 8	Многокомпонентные композиционные цементы
		Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства цемента

Оценивание знаний в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Белов, В.В. Технология и свойства современных цемента и бетонов : учеб. пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 Стр-во (профиль "Производство строит. материалов, изделий и конструкций") / В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 251 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0691-9 : [б. ц.]. - (ID=101627-67)
2. Белов, В.В. Технология и свойства современных цемента и бетонов : учеб. пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 Стр-во (профиль "Производство строит. материалов, изделий и конструкций") / В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0691-9 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/101197>. - (ID=101197-1).
3. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы : учеб.- практ. пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9729-0035-0. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13559.html>. - (ID=113545-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Андреева, Н.А. Химия цемента и вяжущих веществ : учеб. пособие / Н.А. Андреева; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2011. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9227-0293-5. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/19053.html>. - (ID=113571-0)
2. Белов, В.В. Современные эффективные гипсовые вяжущие, материалы и изделия : науч.-справ. изд. / В.В. Белов, А.Ф. Бурьянов, В.Б. Петропавловская; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - Библиогр. : с. 130. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=65391-1)
3. Белов, В.В. Современные эффективные гипсовые вяжущие, материалы и изделия : науч.-справ. изд. / В.В. Белов, А.Ф. Бурьянов, В.Б.

- Петропавловская; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - 131 с. : ил. - Библиогр. : с. 129. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0397-X : [б. ц.]. - (ID=63224-5)
4. Белов, В.В. Строительные материалы : учебник для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 Строительство / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская, Н.В. Храмцов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - 236 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0710-7 : [б. ц.]. - (ID=103335-64)
 5. Белов, В.В. Строительные материалы : учебник для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 Строительство / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская, Н.В. Храмцов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0710-7 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/102969>. - (ID=102969-1)
 6. Вяжущие вещества : учебное пособие / О. А. Ларсен, Н. А. Гальцева, О. В. Александрова, В. Г. Соловьев. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7264-1861-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117534>. - (ID=144819-0)
 7. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14075-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490780> . - (ID=136091-0)
 8. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15155-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490781> . - (ID=136092-0)
 9. Петропавловская, В.Б. Малоэнергоемкие гипсовые строительные композиты : монография / В.Б. Петропавловская, В.В. Белов, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т ; под общ. ред. В.Б. Петропавловской. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - 136 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0698-8 : [б. ц.]. - (ID=101632-65)
 10. Петропавловская, В.Б. Малоэнергоемкие гипсовые строительные композиты : монография / В.Б. Петропавловская, В.В. Белов, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т ; под общ. ред. В.Б. Петропавловской. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0698-8 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/101664>. - (ID=101664-1)
 11. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 408 с. —

- (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12089-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488788>. - (ID=135990-0)
12. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08488-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490653> - (ID=144042-0)
13. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08490-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451720>. - (ID=144043-0)
14. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Минеральные вяжущие вещества : сб. норматив. актов и док. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - (Библиотека архитектора и строителя). - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/30253.html>. - (ID=113570-0)
15. Сулименко, Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе : учебник для строит. и хим.-технол. спец. вузов / Л.М. Сулименко. - 4-е изд. - Москва : Высшая школа, 2005. - 334 с. : ил. - Библиогр. : с. 332. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004892-6 : 236 р. 50 к. - (ID=60917-14)
16. Шмитько, Е.И. Химия цемента и вяжущих веществ : учеб. пособие по напр. 270100 "Строительство" / Е.И. Шмитько, А.В. Крылова, В.В. Шаталова. - СПб. : Проспект Науки, 2006. - 205 с. : ил. - Библиогр. : с. 200 - 202. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-903090-03-6 : 540 р. - (ID=64188-19)

7.3. Методические материалы

1. Вяжущие вещества : метод. указ. к лаб. работам для студентов 3 курса спец. 270106 - Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПСК ; сост. В.В. Белов. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - Дискета. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/71743>. - (ID=71743-2)
2. Вяжущие вещества : метод. указания к выполнению курсового проекта по направлению 270800.62 «Строительство», профиль «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: О.А. Ларсен [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/26854.html>. - (ID=113565-0)
3. Комплексный курсовой проект по дисциплинам «Вяжущие вещества», «Процессы и аппараты в технологии строительных материалов»,

- «Механическое оборудование предприятий стройиндустрии»: учеб.-метод. пособие для студентов бакалавриата направления 270800.62 / Е.И. Шмитько [и др.]. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2015. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-89040-537-1. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/55001.html>. - (ID=74793-0)
4. Минеральные вяжущие вещества : метод. указ. к учебно-исслед. работам по курсу "Строит. материалы" для спец. 29.03, 29.05, 29.06, 29.10 / сост. В.В. Белов ; Тверской политехн. ин-т, Каф. ПСК. - Тверь, 1993. - 23 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 250 р. - (ID=60163-24)
 5. Неорганические вяжущие вещества : метод. указания к выполнению лаборатор. работ и домашнего задания для студентов всех направлений и уровней подгот., реализуемых МГСУ / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: В.С. Семенов [и др.]. - Москва : МГСУ, 2015. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/40195.html>. - (ID=113568-0)
 6. Рубцова, В.Н. Вяжущие вещества : метод. указания к лабораторным работам / В.Н. Рубцова, Л.В. Солдатенко; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/21570.html>. - (ID=113559-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

<http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>

1. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY: http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
6. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1).

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117262>

8. Материально-техническое обеспечение

В процессе обучения используются плакаты, слайды, фотоиллюстрации, отражающие суть представляемого материала.

Возможна демонстрация материала с помощью оверхедпроектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории кафедры ПСК (корпус «СП»).

Перечень основного оборудования:

№№	Материально-техническое обеспечение дисциплины
1	Гидравлический пресс МС 100
2	Гидравлический пресс МС-500
3	Лопастная мешалка
4	Вибросито для просеивания цемента
5	Мешалка для цемента
6	Сушильный шкаф
7	Виброплощадка
8	Пропарочная камера
9	Растворомешалка
10	Встряхивающий столик
11	Прибор Вика
12	Прибор МИИ - 100
13	Дуктилометр
14	Аналитические весы
15	Почтовые весы
16	Весы ВНЦ-2
17	Весы аналитические
18	Измерительный инструмент
19	Мерная посуда
20	Формы для изготовления образцов из разных материалов и другое оборудование

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» - при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – устный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Общая характеристика, классификация и номенклатура минеральных вяжущих веществ. Основные виды сырья и добавок, применяемые при изготовлении минеральных вяжущих.

2. Модификации водного и безводного сульфата кальция, условия их образования и свойства как вяжущих веществ. Основные виды гипсовых вяжущих.

3. Технология производства гипсовых вяжущих, в т.ч. из побочных продуктов промышленности.

4. Твердение полуводного гипса. Теории, объясняющие механизм твердения гипсовых вяжущих веществ.

5. Свойства и области применения гипсовых вяжущих веществ.

6. Ангидритовые вяжущие вещества (виды, получение, свойства, применение).

7. Виды воздушной извести и основные требования к ним. Сырье для производства воздушной извести.

8. Технология производства комовой негашеной извести. Процессы, происходящие при обжиге известняка.

9. Технология производства негашеной молотой и гашеной извести (пушонки и известкового теста).

10. Карбонатное и гидратное твердение воздушной извести, ее области применения.

11. Гидросиликатное твердение извести. Стадии автоклавной обработки, их оптимальные параметры.

12. Магнезиальные вяжущие вещества (виды, получение, затворители, свойства, применение).

13. Гидравлическая известь (получение, твердение, свойства, применение).

14. Виды и особенности цементов по ГОСТ 31108-2020, ГОСТ Р55224-2020, ГОСТ 33174-2014. Химический и минеральный состав клинкера. Нормированные характеристики. Методики испытаний.

15. Влияние химического и минерального состава портландцементного клинкера на свойства цемента (сроки схватывания, кинетику твердения, водо- и сульфатостойкость и др.).

16. Характеристика основных способов производства портландцемента, их преимущества и недостатки. Технология получения клинкера по мокрому способу.
17. Технология получения клинкера по сухому способу.
18. Технология получения портландцемента из клинкера, гипса и добавок.
19. Взаимодействие портландцемента с водой и химический состав новообразований.
20. Теория твердения портландцемента. Роль гипса, вводимого в цемент при помоле, в процессах схватывания и твердения.
21. Структура цементного теста и камня. Понятие о контракции. Формы связи воды в цементном тесте и камне. Значение щелочности жидкой фазы цементного камня.
22. Плотность и насыпная плотность портландцемента. Пластично-вязкие (реологические) свойства цементного теста и их регулирование. Схватывание портландцемента и его тепловыделение при твердении.
23. Прочность портландцемента. Ее зависимость от минерального состава, тонкости помола, времени и условий твердения. Активность цемента при пропаривании.
24. Изменения объема цементного теста и камня при твердении. Усадка и набухание. Морозостойкость и жаростойкость цементного камня.
25. Химическая коррозия цементного камня и меры борьбы с ней.
26. Быстротвердеющие и высокопрочные портландцементы (состав, особенности технологии, свойства и области применения).
27. Сульфатостойкий портландцемент (состав, особенности технологии, причины, объясняющие сульфатостойкость, свойства и области применения). Белый и цветные портландцементы.
28. Пластифицированный и гидрофобный портландцементы (состав, виды органических добавок, свойства и области применения). Вяжущее (цемент) низкой водопотребности.
29. Виды активных минеральных добавок к цементам, их происхождение, состав, природа активности и требования к ним.
30. Пуццолановый портландцемент, известково-пуццолановое и гипсоцементно-пуццолановое вяжущие (состав, особенности технологии, свойства и области применения).
31. Виды шлаков, используемых в составе смешанных вяжущих. Их химический состав, структура, особенности применения.
32. Шлакопортландцемент, известково-шлаковое и шлакощелочное вяжущие (состав, получение, свойства и области применения).
33. Глиноземистый цемент и его разновидности (состав, сырье, получение, свойства и применение).
34. Расширяющиеся и напрягающие цементы (виды, состав и способы изготовления, свойства, эффективность применения).
35. Органические вяжущие вещества. Полимеры, битумы и дегти. Краткая характеристика и области применения.

При ответе на вопросы пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта по дисциплине «Вяжущие вещества»

1. **Шкала оценивания курсового проекта** - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. **Примерная тематика курсового проекта.**

Наименование курсового проекта унифицировано – «Цех по производству (гипсового вяжущего, быстротвердеющего шлакопортландцемента, сульфатостойкого портландцемента и др.)

Перечень основных тем курсового проекта:

1. Цех по производству высокопрочного портландцемента
2. Цех по производству расширяющегося портландцемента
3. Цех по производству известково-золяного вяжущего
4. Цех по производству гидрофобного портландцемента
5. Цех по производству портландцемента для бетона дорожных и аэродромных покрытий
6. Цех по производству известково-шлакового вяжущего
7. Цех по производству портландцемента с минеральными добавками
8. Цех по производству белого портландцемента
9. Цех по производству гипсоцементнопуццоланового вяжущего
10. Цех по производству тонкомолотого цемента
11. Цех по производству пуццоланового портландцемента
12. Цех по производству сульфатостойкого шлакопортландцемента
13. Цех по производству известково-пуццоланового вяжущего
14. Цех по производству быстротвердеющего портландцемента
15. Цех по производству шлакопортландцемента
16. Цех по производству цветного портландцемента
17. Цех по производству пластифицированного портландцемента
18. Цех по производству сульфатостойкого портландцемента
19. Цех по производству быстротвердеющего шлакопортландцемента
20. Цех по производству гипсового вяжущего.

3. Критерии оценки качества выполнения

Таблица 6. Разделы расчетно-пояснительной записки курсового проекта по дисциплине «Вяжущие вещества»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Поиск информации по теме курсового проекта и составление номенклатуры продукции	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
2	Выбор способа и технологической схемы производства вяжущего вещества	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
3	Расчет технологических показателей предприятия	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
4	Составления ведомости оборудования цеха и компоновка технологической линии	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
5	Организация производственного контроля	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
6	Безопасность производственной деятельности	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
7	Описание технологического процесса производства	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
8	План и разрезы производственного цеха	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0
9	Библиографический список. Оформление расчетно-пояснительной записки.	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового - 0

Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

«отлично» - при сумме баллов от 15 до 18;

«хорошо» - при сумме баллов от 11 до 14;

«удовлетворительно» - при сумме баллов от 7 до 10;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 7.

4. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию ее оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа. В этом документе приведены также основные справочные сведения.

Дополнительные процедурные сведения:

а) требования к срокам выполнения этапов работы и представления ее окончательного варианта руководителю содержатся в методических указаниях;

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки проекта. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование обучающегося.

Общий объем пояснительной записки к курсовому проекту составляет от 30 до 40 страниц машинописного текста формата А4. Графическая часть проекта – один лист формата А1.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам на курсовую работу выдается в начале семестра.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

Преподаватели вуза выбирают методы и средства обучения, наиболее полно отвечающие их индивидуальным особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесс.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение

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

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство
Профиль: Производство строительных материалов, изделий и конструкций
Кафедра «Производство строительных изделий и конструкций»
Дисциплина «Вяжущие вещества»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Общая характеристика, классификация и номенклатура минеральных вяжущих веществ.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Технологическая схема производства клинкера по мокрому способу.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Подобрать и обосновать вяжущие вещества для производства бетона для защиты от первого вида коррозии.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент, к.т.н. кафедры ПСК _____ Ю.Ю. Курятников

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н. _____ В.В. Белов