

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

**КЫРГЫЗСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
им. Н. ИСАНОВА**

**Кафедра “Производство и экспертиза строительных материалов
изделий и конструкций”**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор КИСИ им. Н. Исанова
к.ф-м.н., и.о./проф.

Маматов Ж.ЫС 

«19»  2024г.

ПРОГРАММА

вопросов государственного междисциплинарного экзамена
по направлению: 750500 – Строительство

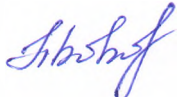
Профиль: “Производство строительных материалов, изделий и
конструкций”

Бишкек 2024

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров профиля: “Производство строительных материалов, изделий и конструкций” по направлению - 750500 «Строительство» вошедших в содержание билетов государственного междисциплинарного экзамена.

Составители: к.т.н. доцент Абдыраимов Ж.А., к.т.н. доцент Болотов Т.Т., к.т.н. доцент Омурбеков И.К.

Программа рассмотрена и, рекомендована к изданию протоколом заседания кафедры «ПЭСМИК»: протокол № 5 от «29» января 2024 г.

Зав. каф. «ПЭСМИК»  к.т.н., доц. Болотов Т.Т.

1. Дисциплины, включенные в программу государственного междисциплинарного экзамена

- 1.1. Вяжущие вещества
- 1.2. Технология бетона, строительных изделий и конструкций
- 1.3. Проектирование предприятий строительных изделий и конструкций
- 1.4. Технология строительной керамики и искусственных пористых заполнителей
- 1.5. Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов

2. Содержание учебных дисциплин

2.1 Вяжущие вещества

Неорганические вяжущие вещества

Краткие сведения о минеральных вяжущих веществах, технологии и применении в строительстве. Развитие промышленности минеральных вяжущих веществ в Кыргызстане. Роль отечественных ученых в развитии науки минеральных вяжущих веществ. Классификация и номенклатура минеральных вяжущих веществ и сырьевые материалы для их производства.

Гипсовые и ангидритовые вяжущие вещества

Сырьевые материалы, номенклатура и классификация. Модификации сульфата кальция. Разновидности гипсовых вяжущих. Основные способы их производства. Свойства гипсовых вяжущих. Способы их производства. Основные свойства гипсовых вяжущих веществ по ГОСТ 125-18. Теория твердения гипсовых вяжущих веществ.

Ангидритовые вяжущие вещества, ангидритовый цемент и высокообжиговый гипс. Область применения гипсовых вяжущих веществ.

Известь воздушная

Исходное сырье для производства извести. Разновидности извести. Технологические схемы производства. Процессы, происходящие при обжиге извести. Гашение извести и физико-химические основы этого процесса. Теория карбонатного, гидратного и гидросиликатного твердения молотой негашеной извести и известково-кремнеземистых композиций при обработке паром высокого давления в автоклаве. Свойства извести по ГОСТу. Применение извести в производстве строительных материалов и изделий автоклавного твердения.

Магнезиальные вяжущие вещества

Сырье для производства каустического магнезита и номенклатура. Основы технологии. Водные растворы магнезиальных солей как затворителей магнезиальных вяжущих. Теории твердения. Строительные свойства и область применения.

Гидравлическая известь

Классификация гидравлической извести по модулю. Виды сырья. Роль силикатов и ферритов кальция в составе гидравлической извести. Основы производства. Теория твердения. Строительные свойства и область применения.

Портландцемент

Определение, состав и классификация. Химический и минералогический состав клинкера. Исходные сырьевые материалы для производства портландцемента. Способы производства (мокрый, сухой и комбинированный).

Их преимущества и недостатки. Предварительная подготовка исходных материалов.

Процессы, происходящие при обжиге клинкера во вращающихся печах. Помольные агрегаты и их производительность.

Физико-химические основы схватывания и твердения портландцемента. Теория твердения портландцемента. Продукты гидратации. Физические и механические свойства портландцемента в зависимости от его минералогического состава. Влияние добавок и технологических факторов на свойства портландцемента.

Стойкость цементов против действия химических и физических агрессивных факторов. Виды химической коррозии и их физико-химическая сущность.

Разновидности портландцемента и цементов на их основе. Смешанные цементы. Их свойства и область применения.

Активные минеральные добавки и пуццолановые цементы на их основе. Гидравлические свойства шлаков и их применение при производстве шлакопортландцемента. Теория твердения, строительные свойства и область применения. Народнохозяйственное значение использования шлаков.

Разновидности цемента

Глиноземистый цемент Определение. Химический состав глиноземистого цемента. Сырье. Производство. Теория твердения. Строительные свойства и область применения.

Смешанные вяжущие вещества на основе глиноземистого цемента и портландцемента. Расширяющиеся безусадочные и напрягающие цементы, их составы, строительные свойства и область применения.

Кислотоупорный цемент. Состав, свойства и применение.

2.2 Технология бетона, строительных изделий и конструкций

Бетонная смесь как упруго-вязкопластичное тело.

Реологические свойства. Физические и технологические факторы, влияющие на свойства бетонной смеси. Управление свойствами бетонной смеси. Основные принципы и методы уплотнения бетонной смеси при изготовлении конструкций. Принципы и методы определения и оптимизации состава бетонной смеси. Основные способы снижения расхода цемента. Химические добавки - модификаторы свойств бетонной смеси. Нейтрализация отрицательных побочных факторов введения химических добавок - регуляторов реологических свойств.

Технологические линии производства бетонной смеси.

Структурообразование и твердение бетона

Основные стороны процесса. Диалектика развития микроструктур твердения. Эффект учета стадийных переходов для оптимизации параметров технологических воздействий вибрации, температурный фактор с целью совершенствования бетона. Эффективность применения химических добавок - регуляторов поровой структуры цементного камня и бетона.

Физико-механические свойства бетона

Основные факторы и закономерности увеличения прочности цементного камня и бетона. Плотность и проницаемость бетона. Характеристика поровой структуры. Морозостойкость бетона. Физические и технологические факторы и методы повышения морозостойкости бетона. Методы испытания. Водопроницаемость бетона. Методы испытания. Основные факторы и методы повышения водопроницаемости бетона.

Долговечность бетона

Характеристика и виды агрессивных сред. Виды коррозии бетона. Методы первичной защиты бетонных и железобетонных конструкций. Вторичная защита.

Технология сборных железобетонных изделий и конструкций

Состояние и перспективы развития промышленности сборного железобетона. Современное состояние и перспективы развития производства сборных железобетонных конструкций и изделий. (Характеристика индустриальной базы, объемы выпуска, структура выпуска по видам конструкции, структура выпуска по видам технологической линии и др.) Основные направления научно-технического прогресса в производстве сборного железобетона.

Производство арматурных элементов

Характеристика арматурных сталей и требования к ним. Виды арматурных элементов. Заготовка проволочной и прутковой арматуры. Изготовление сеток, каркасов и закладных деталей.

Форма и формовочные оснастки

Характеристика форм и требования к ним. Конструктивные и технологические особенности форм. Очистка и смазка форм и оснастки. Сборка форм и контроль точности размеров.

Армирование железобетонных конструкций

Способы установки сеток, каркасов и закладных деталей. Способы предварительного натяжения арматуры.

Технологические расчеты различных способов. Закрепление арматурных элементов. Контроль степени натяжения. Техника безопасности.

Формирование железобетонных конструкций

Характеристика процессов формирования и классификация способов укладки и распределения бетонной смеси. Литьевая технология формирования, прессование, вибрационные способы формирования, торкретирование бетонной смеси. Контроль формирования. Техника безопасности.

Ускорение твердения бетона в изделиях

Характеристика способов ускорения твердения бетона. Режимы тепловой обработки. Паропрогрев изделий, электротепловая обработка,

другие виды тепловой обработки. Техничко-экономическое обоснование выбора способа тепловлажностной обработки. Контроль тепловлажностной обработки. Техника безопасности.

Распалубка сборных железобетонных конструкций

Способы распалубка изделий. Передача напряжения арматуры на бетон. Техника безопасности.

Комплектация и отделка сборных железобетонных изделий

Повышение степени заводской готовности сборных железобетонных изделий. Способы отделки фасадных поверхностей изделий. Отделка и комплектация стеновых панелей.

Повышение качества сборных железобетонных конструкций

Система показателей качества продукции. Виды, задачи и функции технического контроля. Контроль готовой продукции. Анализ причин брака.

Технологические линии производства железобетонных конструкций

Способы производства наружных и внутренних стеновых панелей, панелей покрытий и перекрытий, длинномерных конструкций каркаса, напорных и безнапорных труб, шпал, объемных элементов.

2.3 Проектирование предприятий строительных изделий и конструкций

Понятие «Проект промышленного предприятия»

Стоимость проектирования. Состав проектно-сметной документации, структура проектной организации. Ее функции, права и обязанности. Порядок заключения и финансирования договоров по проектной работе. Состав проектных работ.

Выбор площадки для строительства. Определение нового строительства, реконструкции, расширения и технического перевооружения, действующего предприятия. Техничко-экономическое обоснование строительства нового или реконструкции действующих предприятий. Определение и назначение САПР. Структуры проектируемых объектов. Виды моделей.

Проектирование технологических процессов

Конструктивно-технологический анализ продукции. Разработка технологической схемы производства. Расчет производственных операций. Выбор и расчет количества оборудования. Оценка принятых решений.

Проектирование цехов основного производства

Типовые проекты формовочных цехов. Необходимые расчеты. Расчет мощности. Организация рабочих мест на постах. Компоновка технологических линий. Расчет состава рабочих и организация труда.

Типовые проекты бетоносмесительных цехов. Виды арматурных производств. Основные расчеты.

Технико-экономические показатели формовочных, бетоносмесительных и арматурных цехов. Особенности их реконструкции.

Генеральный план предприятий

Схема генеральных предприятий для производства изделий различной номенклатуры. Типы застройки. Основные расчеты транспорта. Способы компоновки основного производства. Энергоснабжение предприятия. Примыкание подъездных железнодорожных путей. Технико-экономические показатели генеральных планов. Типовые проекты складов. Основные расчеты.

2.4 Технология строительной керамики и искусственных пористых заполнителей

Современное состояние промышленного производства строительной керамики и искусственных пористых заполнителей в КР

Классификация керамических строительных материалов и изделий.

Глинистое сырье для производства керамических материалов. Требования к сырью. Основные разновидности искусственных пористых заполнителей и их общие свойства. Технология изготовления керамического кирпича методом пластического формования. Технология изготовления керамического кирпича методом полусухого формования. Сушка и обжиг керамических изделий. Усадочные напряжения и деформации, возникающие при сушке и обжиге.

Структура и общие свойства керамических изделий. Керамические изделия для внешней облицовки зданий. Номенклатура и основные свойства плиток. Сырьевые материалы. Керамические изделия для внутренней

облицовки зданий. Номенклатура и основные свойства плиток. Сырьевые материалы.

Керамические изделия для кровли и перекрытий

Основные технологические процессы получения силикатного кирпича; Процессы формования, твердения силикатных изделий, требования к качеству,

Классификация и свойства искусственных пористых заполнителей.

Особенности технологии получения материалов и изделий из природного камня различной степени твердости. Технология изделий из твердых, средней твердости и из мягких горных пород.

Свойства заполнителей и методы испытаний.

Искусственные пористые заполнители (керамзит, зольный гравий, сырьевая база, требования к сырью, технологические схемы).

Природные пористые заполнители. Заполнители из отходов промышленности.

Способы подготовки глины в производстве керамзита: сухой, пластический, шликерный.

Гипсобетонные плиты, гипсокартонные, гипсоволокнистые листы. Особенности технологии их изготовления. Технология производства сухих строительных смесей.

Использование отходов промышленности в технологии керамических материалов и изделий.

Организация технического контроля на предприятиях керамических материалов.

2.5 Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов

Тепловая обработка как составная часть технологического процесса.

Понятие о технологическом оборудовании. Внешний тепло- и массообмен между работающим в установке тепловым агентом и материалом. Внутренний тепло- и массообмен между поверхностью и центральными слоями штучных и формовочных изделий.

Сушка строительных материалов и изделий. Теоретические основы сушки. Динамика изменения влагосодержания материала. Кривая, сушки материала. Усадочные явления и деформации в процессе сушки и их влияние на качество материала.

Сушильные установки. Установки для сушки кусковых и сыпучих материалов. Барабанные сушильные установки. Принцип работы.

Технико-экономические показатели работы.

Сушилки с кипящим слоем. Схема и принцип работ. ТЭП работы.

Камерные, туннельные и конвейерные сушильные установки.

Схемы, конструктивные элементы и принцип работы. ТЭП работы.

Аналитический и графический (с использованием i-d диаграммы) расчеты сушильных установок.

Обжиг строительных материалов и изделий. Теоретические основы процесса обжига. Установки для обжига, вспучивания, спекания и плавления. Кривые тепловой обработки.

Тепло- и массообмен при обжиге, вспучивании, спекании и плавлении. Вторичное использование теплоты отходящих газов.

Шахтные печи. Особенности теплообмена. ТЭП работы.

Вращающиеся печи. Особенности обжига керамзита, извести, перлита и гипса. ТЭП при обжиге различных материалов.

Варочные котлы. Принцип обогрева ТЭП работы.

Печи кипящего слоя. Условия тепло- и массообмена. Утилизации тепла отходящих газов. ТЭП работы.

Туннельные печи. Тепло- и массообмен в туннельных печах. Утилизация теплоты отходящих газов ТЭП работы.

Спектральные решетки. Принцип сжигания топлива в слое шихты. Утилизация теплоты отходящих газов ТЭП работы.

Принцип расчета материального, теплового и аэродинамического баланса. Определение удельных расходов тепла и топлива.

Теоретические основы ТВО. Тепло-массообменные процессы. Внешний тепло-массообмен. Внутренний тепло-массообмен.

Режимы тепловой обработки

Установки для тепловлажностной обработки. Классификация установок. Камера ямного типа. Конструктивные особенности и составные элементы. Тепло- и массообмен в камерах ямного типа. Режимы работы. Удельные расходы пара и методы их снижения.

Кассетные установки. Конструктивные особенности и составные элементы. Тепло- и массообмен в кассетных установках. Режимы работы кассет. Электропрогрев в кассетных установках. Удельные расходы пара и методы их снижения.

Пакеты термоформ. Конструктивные особенности и составные элементы пакетировщиков. Подача пара и отвод конденсата. Режимы работы. Тепло- и массообмен в пакетных установках. Предельные расходы пара.

Автоклавная обработка бетонных изделий. Режимы автоклавной обработки. Автоклавы. Конструктивные особенности и составные элементы.

Установки непрерывного действия для ТВО. Туннельные пропарочные камеры. Тепло- и массообмен, принцип его интенсификации. Режим работы.

Установки для нагрева индукционным током в электромагнитном поле. Установки для подогрева заполнителей.

Теплотехнический расчет установок для ТВО (периодического действия).

Теплотехнический расчет установок непрерывного действия.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности при работе тепловых установок. Теплоснабжение предприятий строительной индустрии.

Список рекомендуемой литературы по дисциплинам:

Вяжущие вещества

1. Минеральные вяжущие вещества. Технология и свойства. Учебник А. В. Волженский, Ю. С. Буров, В. С. Колокольников ISBN: 978-5-4365-0029-4 Год издания: 2016 Издательство: Транспортная компания Язык: Русский. 480стр., URL:- <https://elima.ru/books/?id=5031>

2. Башкатов Н.Н. Минеральные воздушные вяжущие веществ. Учебное пособие. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2018 .— 148 с.: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/59181/1/978-5-7996-2271-8_2018.pdf

3. Башкатов, Н. Н. Минеральные воздушные вяжущие вещества : учебное пособие / Н. Н. Башкатов ; науч. ред. Ф. Л. Капустин: Издательство Уральского университета, 2018. – 150 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695713>

4. Вяжущие вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие / [О.А. Ларсен и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — Электрон. дан. и прогр. (6,5 Мб). — Москва : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2018. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

5. Башкатов, Н. Н. Химическая технология гидравлических вяжущих материалов на основе силикатов кальция : учебное пособие /— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 244 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698899>

Технология бетона, строительных изделий и конструкций

1. Хасаншин, Р. Р. Технология бетона, строительных изделий и

конструкций : учебное пособие : [16+] / Р. Р. Хасаншин, Г. Ф. Илалова, А. И. Шамсутдинова ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 112 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612358>

2. Шевченко, В. А. Технология и применение специальных бетонов : учебное пособие / В. А. Шевченко. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 202 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229600>

3. Зоткин, А. Г. Бетоны с эффективными добавками : учебно-практическое пособие / А. Г. Зоткин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2014. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234788>

4. Дворкин, Л. И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, В. И. Гоц, О. Л. Дворкин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2014. – 422 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234773>

5. Беднягин, С. В. Технология производства железобетонных изделий и конструкций : учебно-методическое пособие / С. В. Беднягин, Е. С. Герасимова ; науч. ред. А. Н. Капустин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 98 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695292>

6. Абдыкалыков А.А., Ассакунова Б.Т., Иманалиева Д.А. Смешанные малоклинкерные декоративные цементы и бетоны на их основе/-Б.: 2014. - 124 с.

7. Дворкин, Л. И. Специальные бетоны : практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2012. – 368 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144686>

Проектирование предприятий строительных изделий и конструкций

1. Чикноворьян, А. Г. Технологическое проектирование производства сборного бетона и железобетона : учебное пособие: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – 94 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143877>

2. Беднягин, С. В. Проектирование бетоносмесительных предприятий по производству бетонных и железобетонных изделий и конструкций : учебное пособие / С. В. Беднягин, Е. С. Герасимова ; под общ. ред. С. В. Бедягина ; Издательство Уральского университета, 2019. – 103 с. : схем.,

табл., ил. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696542>

3. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.

Технология строительной керамики и искусственных пористых заполнителей

1. Мороз И.И. Технология строительной керамики: Учебное пособие / - 3-е изд., перераб. и доп. - М.:ЭКОЛИТ-2011.-384с.

2. Роговой Михаил Исаакович "Технология искусственных пористых заполнителей и керамики (репринт)" Издательство: Эколит, 2016 г. ISBN: 978-5-4365-0020-1 Страниц: 320

3. Щукина Е. Г. Стеновые материалы: Учеб.пособие для вузов по направлению подготовки 270800 - Строительство Е. Г. Щукина; Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2012.

4. Абдыкалыков А.А., Ассакунова Б.Т. Энергоэффективный керамический кирпич из местных сырьевых ресурсов / Бишкек. Илим, 2011. -156с.

Основы технологии строительной керамики и искусственных пористых заполнителей: учебное пособие/ Н. Г. Василовская, И. Г. Енджиевская, Г. П. Баранова, С. В. Дружинкин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 200 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497442>

Петров, В. П. Пористые заполнители и легкие бетоны: материаловедение.Технология производства: учебное пособие / В. П. Петров, Н. И. Макридин, В. Н. Ярмаковский; под общ. ред. В. П. Петрова;– Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 436 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144363>

Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов

1.В. М. Боровков, А. А. Калютик, В. В. Сергеев. Теплотехническое оборудование. - 2-е изд., испр. - Москва: Академия, 2013. - 192 с.

2.Жуков А.Д., Бегляров А.Э., Гусев В.А.Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие/М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 252 с.