

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан архитектурно-  
строительного факультета



доцент

Д.Г. Серый

23.05. 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.38 Химия в строительстве**

**Специальность**

**08.05.01 Строительство уникальных  
зданий и сооружений**

**Специализация**

**Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар**

**2023**

Рабочая программа дисциплины «Химия в строительстве» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 483.

Автор:

к.х.н., доцент

 - И. В. Шабанова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 17.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор

 - Е. А. Кайгородова

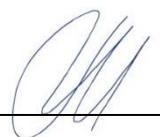
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 23.05.2023 г., протокол № 10.

Председатель

методической комиссии

кандидат педагогических

наук, доцент

 - Г. С. Молотков

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

кандидат технических наук,

доцент, декан АСФ

 - Д. Г. Серый

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Химия в строительстве» является формирование у специалистов знаний о составе и свойствах неорганических вяжущих материалов; о конструкционных материалах на основе металлов, сплавов и полимеров, используемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; способов защиты их от коррозии; процессов, происходящих в агрессивных средах; сведений о современных методах анализа строительных материалов и изделий на их основе; способах защиты окружающей среды.

### **Задачи дисциплины**

- сформировать знания о методах защиты от коррозии конструкционных строительных материалов,
- освоить умения применения полученных знаний о строении и свойствах неорганических вяжущих веществ, теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций в рамках использования современных строительных материалов,
- освоить методы качественного экспресс-анализа строительных материалов в полевых условиях и на основании материалов, представленных производителем.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений;

ПКС-7 Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

***В результате изучения дисциплины «Химия в строительстве» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:***

Профессиональный стандарт 10.004 «Специалист в области оценки

качества и экспертизы для градостроительной деятельности» (утвержден Приказом Минтруда России от 30.05.2015 № 264н):

- ТФ В/01.7 «Формирование параметров анализа для оценки качества и экспертизы применительно к объектам градостроительной деятельности»:

- Предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности), включая результаты экспертных исследований;
- Определение методики исследования информации для формирования параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности;
- Исследование информации об объекте градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой;
- Определение параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности, включая прогнозирование природно-техногенной опасности, внешних воздействий на объект градостроительной деятельности, моделирование связанных с опасностями и воздействиями процессов и сценариев их развития, численный (математический) анализ;
- Инициирование дополнительных действий по сбору или уточнению сведений об объекте градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Оформление результатов работ по формированию параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

- ТФ В/03.7 «Экспертная оценка свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности»:

- Систематизация информации по результатам работ по оценке качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности для формирования итоговой экспертной оценки;
- Определение системы критериев оценки свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности;
- Исследование на основании системы критериев информации об объекте экспертизы (объекте градостроительной деятельности) для принятия решений по оценке свойств и качеств объекта исследования;
- Оценка свойств и качеств объекта исследования (объекта градостроительной деятельности), включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа;
- Формирование экспертного заключения, отражающего результаты анализа и оценки объекта градостроительной

деятельности;

- Фиксация результатов оценки качества и безопасности создаваемых (реконструируемых, ремонтируемых) объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/04.7 «Согласование и представление заинтересованным лицам в установленном порядке документации, подготовленной по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности»:

- Представление документации (заключение эксперта по объекту исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки) ответственным лицам (представителям органов и организаций, имеющих законную заинтересованность в документации, подготовленной по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки);
- Предоставление экспертом пояснений ответственным лицам (представителям органов и организаций, имеющих законную заинтересованность) по заключению, содержащему результаты исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности в случае необходимости;

- Согласование документации по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями органов и организаций, имеющих законную заинтересованность в документации, подготовленной по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки);
- Инициирование доработок заключения, подготовленного экспертом по результатам исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объекту градостроительной деятельности (в случае необходимости).

Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности» (утвержден Приказом Минтруда России от 25.12.2015 № 1167н):

- ТФ А/01.6 «Проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

градостроительной деятельности;

- Определение критериев анализа в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов исследования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/02.6 «Проведение работ по обследованию объекта градостроительной деятельности (при необходимости, во взаимодействии с окружением)»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения натуральных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов натуральных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение исполнителя работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности (при необходимости);
- Проведение натуральных обследований объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/03.6 «Проведение лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой для

производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Определение исполнителя лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности для инженерно-технического проектирования (при необходимости);
- Проведение лабораторных испытаний, экспериментов, моделирования (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/04.6 «Камеральная обработка и формализация результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции»:

- Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение способов, приемов и средств обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение достаточности сведений, полученных в результате исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Инициирование в случае необходимости дополнительных исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Оформление результатов обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/01.6 «Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности»:

- Анализ требований задания и собранной информации, включая результаты исследований, для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Систематизация необходимой информации для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение методов и инструментария для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
- Разработка технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Формирование проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.

- ТФ В/02.6 «Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа;
- Предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение параметров имитационного информационного

моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Моделирование свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Расчетный анализ и оценка технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения и коммунальной инфраструктуры, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/03.6 «Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке»:

- Представление технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности ответственным лицам;
- Предоставление пояснений по документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Согласование принятых в технической документации решений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями организаций, имеющих законную заинтересованность в ходе и результатах инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности);
- Инициирование доработок разрабатываемой технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ;
- Получение и предоставление необходимых сведений в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для

градостроительной деятельности.

- ТФ С/01.7 «Планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа задания на инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности;
- Анализ задания по установленным критериям для определения свойств и качеств, общей и частных целей проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение возможности выполнения разработки с учетом требований задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Инициирование корректировки или дополнения (изменения) задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Определение методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с определенными целями проектирования;
- Определение источников информации об объекте проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с целью планирования получения такой информации;
- Определение потребностей в исследованиях и изысканиях для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение отдельных задач инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности применительно к данному объекту;
- Формирование (составление) плана-графика выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Организация документального оформления результатов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

- ТФ С/02.7 «Организация работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Подготовка и утверждение заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и необходимые исследования;
- Определение критериев отбора участников выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов

градостроительной деятельности;

- Отбор исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании установленных критериев;
- Постановка задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Обсуждение с исполнителем технических и методических особенностей выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Координация деятельности исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение параметров контроля хода работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, качества и исполнения требований технической документации при проектировании;
- Организация мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для контроля хода проектирования;
- Организация сбора результатов мониторинга выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Оценка результатов мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании определенных параметров;
- На основании оценки результатов мониторинга - разработка и реализация корректирующих мер для работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Приемка результатов работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Представление и согласование результатов инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.

Профессиональный стандарт 16.114 «Организатор проектного производства в строительстве» (утвержден Приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 183н):

- ТФ А/01.6 «Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт):

- Проведение консультаций и совещаний с техническим заказчиком и проектировщиками по намеченным к проектированию объектам;
- Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика;
- Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту;
- Подготовка отчета по собранным и проанализированным материалам для объекта (площадки) проектирования.

- ТФ А/02.6 «Обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)»:

- Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований;
- Подготовка исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Анализ вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Работа с каталогами и справочниками, электронными базами данных;
- Составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/01.7 «Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений:

- Подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства;
- Определение критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ;
- Подготовка запросов в ведомства и службы для получения необходимых данных для разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), исходных данных, технических условий, разрешений;
- Анализ ответов из ведомств и служб на направленные запросы;
- Анализ предложений и заданий проектировщиков различных

специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства;

- Анализ и обобщение опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;
- Контроль графика выполнения проектной, рабочей документации;
- Проведение совещаний о выполнении разработки проектной, рабочей документации с участием инженерно-технических работников различных подразделений;
- Принятие окончательных решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/02.7 «Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику»:

- Создание общего состава проекта и передача его проектировщикам различных специальностей;
- Сбор и проверка проектной, рабочей документации от проектировщиков различных специальностей;
- Проверка на патентную чистоту и патентоспособность впервые примененных в проекте или разработанных для него технологических процессов, оборудования, приборов, конструкций, материалов и изделий;
- Подтверждение результатов оформления полного объема проектной документации;
- Составление общей пояснительной записки по объекту и паспорта объекта на основе информации, полученной от проектировщиков различных специальностей;
- Подготовка писем о согласовании и экспертизе документации;
- Передача документации в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу;
- Согласование проектной, рабочей документации, защита проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях;
- Оформление актов приема-передачи проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Оформление сопроводительных писем и накладных для проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);

- Контроль процесса пакетирования (переплета) проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Представление, согласование и приемка результатов работ по подготовке проектной документации;
- Утверждение результатов проектной документации.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Химия в строительстве» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений», направленность «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

### 4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	49	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	48	-
— лекции	18	-
— практические	-	-
- лабораторные	30	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	23	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	23	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>-</b>

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.  
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре очной формы обучения.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p><b>Вода как компонент строительных материалов.</b></p> <p>1. Состав природных и водопродных вод и ограничения по использованию их для строительных нужд.</p> <p>2. Жесткость воды. Виды жесткости: карбонатная, некарбонатная. Единицы измерения жесткости.</p>	ОПК -1, ПКС -3, ПКС -7	3	2	4	4
2	<p><b>Дисперсные и коллоидные системы и ПАВ в строительстве.</b></p> <p>1.. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.</p> <p>2. Поверхностно активные вещества. Применение ПАВ в строительстве.</p> <p>3. Строение коллоидных частиц. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных</p>	ОПК -1, ПКС -3, ПКС -7	3	4	4	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	растворов. Коагуляция и пептизация коллоидных растворов.					
3	<p><b>Воздушные и гидравлические вяжущие вещества</b></p> <p>1. Гипсовые вяжущие. Получение, процессы гидратации и твердения гипсовых вяжущих материалов</p> <p>2. Известковые вяжущие. Получение, процессы гидратации и твердения воздушной строительной извести.</p> <p>3. Магнезиальные вяжущие. Получение, процессы гидратации и твердения магнезиальных вяжущих веществ.</p> <p>4. Растворимое стекло. Основы получения и твердения растворимого жидкого стекла. Кислотоупорный цемент.</p> <p>5. Получение, процессы гидратации и твердения портландцемента. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сверхбыстротвердеющий высокопрочный, сульфатостойкий.</p>	ОПК -1, ПКС -3, ПКС -7	3	6	10	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	6. Бетон. Виды коррозии бетона. Методы защиты искусственных материалов на основе неорганических вяжущих от коррозии					
4	<b>Стекло и керамика</b> 1 Силикатное стекло. Некоторые физико-химические особенности стеклообразного состояния. Аморфное состояние. 2 Керамические материалы: классификация, способы получения 3. Применение производных алюмосиликатов в строительстве: силикатное стекло, керамический (глиняный) кирпич, фарфор, фаянс, керамическая плитка, огнеупорные материалы 4. Гидроизоляция на основе силиконатов	ОПК -1, ПКС -3, ПКС -7	3	2	4	4
5	<b>Конструкционные материалы в строительстве и способы защиты их от коррозии.</b> 1. Сплавы металлов: способы получения, свойства 2. Факторы влияющие на коррозию сплавов, электрохимическая коррозия,	ОПК -1, ПКС -3, ПКС -7	3	2	4	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
	биокоррозия 3. Способы защиты от коррозии металлов и сплавов в строительных конструкциях (железобетон и т.д.)					
6	<b>Композиционные материалы в строительстве</b> 1. Общая характеристика полимерных соединений, способы получения, состав и свойства 2. Применение полимерных материалов в строительстве 3. Лакокрасочные материалы 4. Композиционные соединения на основе древесины 5. Гидроизоляция на основе битумов и силоксанов	ОПК -1, ПКС -3, ПКС -7	3	2	4	3
Итого				18	30	23

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Наумова Г. М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории / Г. М. Наумова, Е. К. Яблонская, Е. А. Кайгородова. Краснодар: КубГАУ, 2012. – 80 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03\\_03.07.13/08](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/08)

2. Шабанова И.В. Курс лекций "Химия в строительстве" / И. В. Шабанова, Н. Г. Гайдукова. Краснодар: КубГАУ, 2014. – 172 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=141>

3. Химия конструкционных материалов : учебное пособие / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар : КубГАУ, 2016. - 409 с. - ISBN 978-5-00097-071-  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=105>

4. Григорьева, Л. С. Химия в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / Л. С. Григорьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16316.html>

5. Федосова, Н. Л. Основы органической химии в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Л. Федосова, В. Е. Румянцева, М. В. Лосева. — Электрон. текстовые данные. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 308 с. — 978-5-88015-238-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17744.html>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<i>ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</i>	
12	Физика
12	Химия
1234	Высшая математика
26	Изыскательная практика
3	Инженерная экология в строительстве
3	Химия в строительстве
3	Механика грунтов
45	Теоретическая механика
5	Строительная физика
5	Основания и фундаменты сооружений
567	Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности
678	Строительная механика
7	Механика жидкости и газа
78	Вероятностные методы строительной механики и теории

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
	надежности строительных конструкций
89	Теория расчета пластин и оболочек
9	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
В	Нелинейные задачи строительной механики
<i>ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</i>	
26	Изыскательная практика
3	Химия в строительстве
3	Механика грунтов
3	Экономика
3	Рисунок
3	История архитектуры и строительной техники
3	История искусств
4	Проектная практика
5	Основания и фундаменты сооружений
5	Основы геодезии
56	Архитектура промышленных и гражданских зданий
6	Технология конструкционных материалов
7	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
7	Психология
7	Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
7	Строительная акустика
78	Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций
78	Конструкции из дерева и пластмасс
8	Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
89	Теория расчета пластин и оболочек
89А	Технологии строительного производства
9	Международная нормативная база проектирования
9А	Экономика и управление строительством
АВ	Организация и управление строительным производством
АВ	Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений
АВ	Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций
В	Нелинейные задачи строительной механики
В	Сейсмостойкость сооружений
В	Динамика и устойчивость сооружений
В	Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях
В	Тепловая защита зданий и сооружений
С	Научно-исследовательская работа
С	Преддипломная практика
<i>ПКС-7 – Способность выполнять научно-техническое сопровождение</i>	

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<i>строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</i>	
2	Культура речи и деловое общение
3	Химия в строительстве
3	Мировая художественная культура
3	История архитектуры и строительной техники
3	История искусств
7	Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
A	Основы научных исследований
B	Сейсмостойкость сооружений
C	Научно-исследовательская работа
C	Преддипломная практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>					
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Не способен выявить и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на низком уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на достаточном уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Способен на высоком уровне выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Контрольная работа Реферат Тестирование
ОПК-1.3. Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Не умеет определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального)	Умеет на низком уровне определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального)	Умеет на достаточном уровне определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического	Умеет на высоком уровне определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического	Контрольная работа Реферат Тестирование

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	исследования	ментального) исследования	(экспериментального) исследования	(экспериментального) исследования	
ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Не способен выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Способен на низком уровне выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Способен на достаточном уровне выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Способен на высоком уровне выбирать для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Контрольная работа Реферат Тестирование

<b>ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>					
ПКС-3.16 Определение потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства	Не способен определить потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства	Способен на низком уровне определять потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации	Способен на достаточном уровне определять потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации	Способен на высоком уровне определять потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации	Контрольная работа Реферат Тестирование
ПКС-3.25 Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет разрабатывать критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	Умеет на низком уровне разрабатывать критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	Умеет на достаточном уровне разрабатывать критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	Умеет на высоком уровне разрабатывать критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	Контрольная работа Реферат Тестирование

<b>ПКС-7 Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>					
ПКС-7.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет ставить задачи исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Умеет на низком уровне ставить задачи исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Умеет на достаточном уровне ставить задачи исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Умеет на высоком уровне ставить задачи исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Контрольная работа Реферат Тестирование
ПКС-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не способен выбрать метод и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Способен на низком уровне выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Способен на достаточном уровне выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Способен на высоком уровне выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Контрольная работа Реферат Тестирование
ПКС-7.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не способен определить перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Способен на низком уровне определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Способен на достаточном уровне определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Способен на высоком уровне определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Контрольная работа Реферат Тестирование
ПКС-7.5 Составление аналитического обзора научно-	Не умеет составлять аналитический обзор научной	Умеет на низком уровне составлять аналитический обзор	Умеет на достаточном уровне составлять аналитический обзор	Умеет на высоком уровне составлять аналитический обзор	Контрольная работа Реферат Тестирование

технической информации в сфере строительства высотных и больше-пролетных зданий и сооружений	информации в сфере строительства высотных и больше-пролетных зданий и сооружений	научно-технической информации в сфере строительства высотных и больше-пролетных зданий и сооружений	научно-технической информации в сфере строительства высотных и больше-пролетных зданий и сооружений	научно-технической информации в сфере строительства высотных и больше-пролетных зданий и сооружений	
ПКС-7.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	Не умеет проводить исследования в соответствии с его методикой	Умеет на низком уровне проводить исследования в соответствии с его методикой	Умеет на достаточном уровне проводить исследования в соответствии с его методикой	Умеет на высоком уровне проводить исследования в соответствии с его методикой	Контрольная работа Реферат Тестирование

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Для текущего контроля задания представляются согласно с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

#### **ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук**

##### **Задания для контрольной работы**

#### **Контрольная работа теме № 1 «Вода как компонент строительных материалов»**

##### **Вариант 1**

1. Определить щелочность воды, если на титрование с метиловым оранжевым 200 мл исследуемой воды израсходовали 10,00 мл 0,1020 н раствора HCl
2. Рассчитайте значения водородного показателя в 0,0001 н растворе соляной кислоты
3. Составьте в молекулярном и ионно-молекулярном виде уравнения гидролиза хлорида железа (II).
4. Особенности строения молекулы воды.

##### **Вариант 2**

1. Определите общую жесткость грунтовых вод, если на титрование с хромогеном черным 100 мл воды израсходовали 15,3 мл 0,05 н раствора комплексона III.
2. Определите водородный показатель 0,01 н раствора гидроксида натрия
3. Составьте в молекулярном и ионно-молекулярном виде уравнения гидролиза хлорида магния.

4. Сущность содово-известкового метода устранения жесткости воды. Составьте соответствующие уравнения реакций.

### Вариант 3

1. Сущность водородной связи. Почему водородная связь оказывает влияние на свойства воды?
2. Определите общую жесткость грунтовых вод, если на титрование с хромогеном черным 100 мл воды израсходовали 8,7 мл 0,1004 н раствора комплексона III.
3. Вычислите концентрацию ионов водорода, если концентрация гидроксид - иона в этом растворе равна  $10^{-11}$  моль/л.
4. Составьте в молекулярном и ионно-молекулярном виде уравнения гидролиза силиката калия.

## Контрольная работа тема № 2 «Дисперсные и коллоидные системы и ПАВ в строительстве»

### ВАРИАНТ №1

1. Какие отличительные особенности характеризуют коллоидное состояние системы?
2. Напишите структурную формулу мицеллы золя гидроксида железа (III), стабилизированного хлоридом железа (III). Какой заряд имеют коллоидные частицы (гранулы) данного золя?
3. Дайте определение процесса коагуляции. Каким зарядом должны обладать ионы, вызывающие коагуляцию вышеприведенного золя  $Fe(OH)_3$  и почему?

### ВАРИАНТ №2

1. В каких пределах находится размер частиц дисперсной фазы коллоидных систем?
2. Напишите структурную формулу мицеллы золя гидроксида железа (III), стабилизированного гидроксидом натрия. Какой заряд имеют коллоидные частицы данного золя?
3. Какими двумя основными факторами обеспечивается коагуляция коллоидных систем?

### ВАРИАНТ №3

1. Какими методами получают коллоидные системы?
2. Напишите структурную формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, стабилизированного нитратом алюминия. Какой заряд имеют коллоидные частицы этого золя?
3. Что такое порог коагуляции (П) и как его величина зависит от заряда ионов-коагулянтов?

## Тестовые задания теме № 1 «Вода как компонент строительных материалов»

1. Временная жесткость воды обусловлена содержанием в ней
  - 1)  $Ca_3(PO_4)_2$ ,  $Mg_3(PO_4)_2$
  - 2)  $Ca(HCO_3)_2$ ,  $Mg(HCO_3)_2$
  - 3)  $CaSO_4$ ,  $MgSO_4$
  - 4)  $CaCl_2$ ,  $MgCl_2$
2. Вода имеет максимальную плотность при температуре ...

- 1)  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2)  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4)  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$

3. Общая жесткость воды, представляющая собой сумму временной и постоянной жесткости, определяется методом

- 1) титриметрии
- 2) потенциометрии
- 3) колориметрии
- 4) всеми перечисленными методами

4. При определении общей жесткости воды титрованием в качестве титранта применяют раствор

- 1)  $\text{HCl}$
- 2) ЭДТА
- 3)  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{AgNO}_3$

5. Для очистки воды методом коагулирования в качестве коагулянтов применяют

- 1) все указанные соли
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{NaCl}$
- 4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

6. Вода, необходимая для производства сантехнических изделий из керамики не должна содержать

- 1)  $\text{Cl}^-$
- 2)  $\text{SO}_4^{2-}$
- 3)  $\text{NO}_3^-$
- 4)  $\text{PO}_4^{3-}$

7. Морская вода может успешно использоваться в технологических процессах:

- 1) для приготовления бетона
- 2) для охлаждения барометрических конденсаторов на сахарных заводах
- 3) для охлаждения ядерных реакторов
- 4) для всех перечисленных случаев

8. Удельная проводимость воды, не содержащей примесей, равна  $0,063\text{ мксм/ см}$ . При добавлении к воде хлорида натрия удельная проводимость ...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

9. Одним из показателей воды является сухой остаток. С увеличением временной жесткости воды сухой остаток г/л

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

10. При общей жесткости равной  $4\text{ ммоль /л}$  вода является:

- 1) жесткой

- 2) средней жесткости
- 3) мягкой

## **Контрольная работа тема № 2 «Дисперсные и коллоидные системы и ПАВ в строительстве»**

1. Коллоидными системами называют
  - 1) гетерогенные
  - 2) гомогенные
  - 3) ультрамикрогетерогенные
  - 4) ультрамикрогомогенные
  
2. Ядра коллоидных частиц имеют размеры в пределах ...см
  - 1)  $10^{-3} \div 10^{-5}$
  - 2)  $10^{-5} \div 10^{-7}$
  - 3)  $10^{-6} \div 10^{-8}$
  - 4)  $10^{-4} \div 10^{-6}$
  
3. Особенности коллоидного состояния системы являются
  - 1) гетерогенность
  - 2) агрегативная неустойчивость
  - 3) высокая степень дисперсности
  - 4) гомогенность
  - 3) мицелла
  - 4) аэрозоль
  
4. Частица в мицелле коллоидной системы сульфата бария будет отрицательной при стабилизаторах
  - 1) сульфат натрия
  - 2) сульфат калия
  - 3) хлорид бария
  - 4) нитрат бария
  
5. Коллоидная система  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , имеющая структуру мицеллы  $\{[\text{H}_2\text{SiO}_3]_m \text{ n SiO}_3^{2-} (2n-x)\text{K}^+\}^{-x} \times \text{K}^+$ , получена в избытке ...
  - 1)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$
  - 2)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
  - 3) KOH
  - 4)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
  
6. Процесс агрегирования коллоидных частиц с выделением их в виде осадка называется
  - 1) пептизацией
  - 2) синеризосом
  - 3) тиксотропией
  - 4) коагуляцией
  
7. Пептизацией называется процесс ... растворения осадка (коагулята)
  - 1) полного
  - 2) частичного
  - 3) коллоидного
  - 4) механического

8. Коагулирующая способность электролитов по отношению к положительным коллоидным частицам AgJ возрастает в следующем порядке

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{CuSO}_4$

9. Стабилизаторами коллоидных систем являются

- 1) поверхностно-активные вещества
- 2) лиофобные системы
- 3) электролиты
- 4) вода

10. Коллоидная система  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  с положительными частицами (гранулами) быстрее коагулируют в электролите ...

- 1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

### **Рефераты (доклады)**

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:

1. Новые материалы в строительстве на основе полимеров
2. Экологическая безопасность металлопластиковых конструкций
3. Применение силикатов в строительстве
4. Гипсовые и магнезиальные вяжущие
5. Основные способы анализа строительных материалов
6. Коллоиды в строительстве (витражи, цемент, краски, лаки и др)
7. Электрохимическая коррозия и способы борьбы с ней
8. Кремнийорганические соединения в строительстве
9. Катализаторы и ингибиторы твердения портландцемента
10. Лаки и краски – разновидности дисперсных систем
11. Сплавы на основе железа в строительных конструкциях
12. Соединения кремния в строительстве
13. Виды коррозионностойких бетонов

## **ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений**

### **Контрольная работа № 3 «Стекло и керамика»**

#### **Вариант 1**

1. Природные соединения кремния: кварц, каолины.
2. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза силиката калия.
3. Состав полевого шпата можно выразить формулой  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ . Определите массовую долю оксида кремния (IV) в минерале.

#### **Вариант 2**

1. Состав талька можно выразить формулой  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ . Выразите состав минерала в виде соответствующих оксидов и определите массовую долю оксида кремния (IV) в тальке
2. Напишите уравнения реакций, протекающих при прокаливании: а) песка и соды, б) песка и едкого натра.
3. Что такое кварц ? Каковы свойства кварцевого стекла ? Где оно применяется ?

### Вариант 3

1. Состав слюды можно выразить формулой  $KH_2Al_3(SiO_4)_3$ . Выразите состав минерала в виде соответствующих оксидов и определите массовую долю оксида кремния (IV) в слюде
2. Напишите уравнение гидролиза  $K_2SiO_3$ . Как изменяется степень гидролиза  $K_2SiO_3$  при добавлении к раствору кислоты?
3. Жидкое стекло: состав, свойства, области применения.

## Контрольная работа по теме № 4 «Воздушные и гидравлические вяжущие вещества»

### Вариант 1

1. Укажите химический состав жидкого стекла, глины, гидравлической извести.
2. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза хлорида магния.
3. Сколько килограмм двухводного гипса надо взять для прокаливания, чтобы получить 170 кг ангидритового высокообжигового гипса. (Считать, что доля примесей в сырье 10 %)
4. Напишите уравнение реакции получения растворимого стекла.

### Вариант 2

1. Укажите химический состав: мела, силиката калия, гексафторосиликата натрия, негашёной комовой извести.
2. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения гидролиза ортосиликата кальция по первой ступени.
3. Сколько килограмм мела, содержащего 8 % глинистых примесей, надо взять, чтобы при прокаливании получить 120 кг комовой извести.
4. Опишите процессы, протекающие при сульфатной коррозии бетона.

### Вариант 3

1. Укажите химический состав известняка, гексафтороалюмината кальция, песка.
2. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнение гидролиза трехкальциевого силиката по первой ступени.
3. Какое количество воды испарится в виде пара при получении  $\alpha$ -полуводного гипса при обжиге кускового природного гипса массой 100 кг во вращающихся печах при температуре 140-170 °С.
4. Какую кислоту нельзя хранить в посуде из кварцевого стекла. Почему? Ответ подтвердите уравнением реакции
4. Опишите химические процессы, определяющие твердение известковых вяжущих веществ.

## Тестовые задания по теме № 3 «Стекло и керамика»

1. Ортокремниевая кислота имеет вид
  - 1)  $H_2SiO_3$
  - 2)  $H_4SiO_4$

- 3)  $H_2Si_2O_5$
- 4)  $H_{2y}Si_xO_{2x+y}$

2. Вещество с формулой  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  называется

- 1) каолинит
- 2) асбест
- 3) тальк
- 4) цементный клинкер

3. К огнеупорным веществам можно отнести

- 1) метасиликат натрия
- 2) асбест
- 3) ортосиликат кальция
- 4) тальк

4. Клей получают из

- 1) ортокремниевой кислоты
- 2) метасиликата натрия
- 3) асбеста
- 4) каолина

5. Укажите оксиды, входящие в состав глины

- 1)  $Al_2O_3$
- 2)  $SiO_2$
- 3)  $CO_2$
- 4)  $PbO$

5. Состав хрусталя от оконного стекла отличает добавка

- 1)  $CaO$
- 2)  $SiO_2$
- 3)  $PbO$
- 4)  $Na_2O$

6. Укажите состав, соответствующий компонентам цементного клинкера

- 1)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
- 2)  $2CaO \cdot SiO_2$
- 3)  $Mg_6Si_4O_{11}(OH)_6$
- 4)  $Ca_3Al_2[SiO_3]$

7. При гидролизе ортосиликата pH среды

- 1) больше 7
- 2) меньше 7
- 3) равно 7

8. Гидролиз силиката натрия можно уменьшить добавлением

- 1) кислоты
- 2) воды
- 3) щелочи
- 4) гипса

9. С какими веществами не будет реагировать  $SiO_2$

- 1)  $H_2O$
- 2)  $H_2CO_3$
- 3)  $NaOH$
- 4)  $K_2CO_3$

10. Укажите продукты гидролиза ортосиликата кальция, входящего в состав цементного клинкера

- 1)  $CaCO_3$

- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- 4)  $\text{H}_4\text{SiO}_4$

### **Контрольная работа по теме № 4 «Воздушные и гидравлические вяжущие вещества»**

1. Неорганические вяжущие вещества - это материалы, которые при смешивании с водой способны переходить из пластичного состояния в камневидное под действием:

- 1) температуры
- 2) химических процессов
- 3) давления
- 4) давления и температуры

2. Вещества, уменьшающие отделение жидкости затвердения от цементных растворов, называются:

- 1) стабилизаторами
- 2) коагулянтами
- 3) ускорителями сроков схватывания
- 4) флокулянтами

3. Вещества, увеличивающие сроки схватывания цементных растворов называются

- 1) замедлителями сроков схватывания
- 2) пластификаторами
- 3) коагулянтами
- 4) флокулянтами

4. К замедлителям сроков схватывания цементных растворов относятся вещества в ряду

- 1)  $\text{NaCl}$
- 2)  $\text{HOOC-COOH}$
- 3)  $\text{H}_3\text{BO}_3$
- 4) мочевины
- 5)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

5. Растворы электролитов существенно увеличивают скорость твердения цементных растворов и снижают время их схватывания. К таким веществам относятся

- 1)  $\text{NaCl}$
- 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4)  $\text{H}_3\text{BO}_3$
- 5) сахар

6. Укажите минералы, являющиеся сырьем в производстве гипсовых вяжущих:

- 1) природный ангидрит
- 2) известняк
- 3) магнезит
- 4) двуводный сульфат кальция

7. Какое вещество обладает огнеупорными свойствами:

- 1) ортосиликат кальция
- 2) оксид алюминия
- 3) жидкое стекло

4) карбонат кальция

8. Укажите, какие вещества относятся к воздушным вяжущим:

- 1) гипс
- 2) портландцемент
- 3) комовая известь
- 4) кислотоупорный цемент

9. Укажите соединения, которые применяются, как ускорители твердения гипса:

- 1) животный клей
- 2) сульфат натрия
- 3) сульфат аммония
- 4) гидроксид кальция

10. Укажите, какие вещества относятся к гидравлическим вяжущим:

- 1) известь
- 2) магнезиальный цемент
- 3) глиноземистый цемент
- 4) растворимое стекло

#### **Рефераты (доклады)**

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:

1. Нормы экологической безопасности по веществам первого класса опасности для жилых помещений
2. Новые строительные материалы
3. Коррозия бетонов, способы защиты
4. Коррозия металлоконструкций
5. Способы защиты от коррозии металлов: протекторная, лакокрасочные покрытия и др.
6. Пенобетоны – материалы будущего
7. Новые материалы в строительстве на основе полимеров
8. Экологическая безопасность металлопластиковых конструкций
9. Применение силикатов в строительстве
10. Гипсовые и магнезиальные вяжущие
11. Основные способы анализа строительных материалов

### **ПКС-7 Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений**

#### **Контрольная работа по теме № 5 «Конструкционные материалы в строительстве и способы защиты их от коррозии»**

##### **Вариант №1**

1. Серебро не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к серебряной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на серебре начинает бурно выделяться газ. Дайте этому объяснение. Составьте схему работы возникающего микрогальванического элемента. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнения протекающей химической реакции.

2. Как будет влиять на коррозию цинка контакт его с никелем? Дайте мотивированный ответ.
3. Какие процессы протекают при коррозии технического железа в атмосферных условиях? Составьте электронные уравнения этих процессов.
4. Какой металл целесообразней выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: цинк, хром, или медь? Почему? Дайте мотивированный ответ.

### **Вариант №2**

1. Почему техническое железо подвергается коррозии в большей степени, чем химически чистое? Дайте мотивированный ответ.
2. Как проходит атмосферная коррозия луженого цинка и луженой меди при нарушении целостности покрытия? Какое покрытие анодное, а какое - катодное? Составьте схемы работы возникающих короткозамкнутых ГЭ и схемы коррозии, электронные уравнения анодных и катодных процессов.
3. Какие процессы протекают при коррозии алюминия в контакте с медью в щелочной среде? Составьте электронные уравнения этих процессов.
4. Какой метод эффективнее при защите от коррозии корпусов морских судов? Дайте мотивированный ответ.

### **Вариант №3**

1. Стальное изделие покрыто серебром. Будет ли сохранено защитное действие серебра после повреждения поверхности? Дайте мотивированный ответ.
2. Составьте уравнения реакций процессов, происходящих при электрокоррозии трубопровода под действием блуждающих токов.
3. Какие факторы влияют на интенсивность коррозионного процесса? В какой среде коррозия магния будет протекать интенсивнее: а) в растворе  $H_2SO_4$ , б) в растворе  $NaCl$ , в) в растворе  $NaOH$ ?
4. Составьте схемы коррозии оцинкованного магния при нарушении целостности покрытия (с кислородной и водородной деполяризацией). Какое это покрытие? Составьте схемы работы возникающих коротко-замкнутых ГЭ и электронные уравнения анодных и катодных процессов. Какой состав продуктов коррозии?

## **Контрольная работа по теме № 6 «Композиционные материалы в строительстве»**

### **Вариант 1**

1. Опишите характер влияния величины молекулярной массы и степени полимеризации на физико-химические свойства полимерного вещества.
2. Напишите структурную формулу акриловой (простейшей непредельной одноосновной карбоновой) кислоты и уравнение реакции взаимодействия этой кислоты с метиловым спиртом. Составьте схему полимеризации образовавшегося продукта.

### **Вариант 2**

1. Перечислите основные отличия полимеров от низкомолекулярных соединений.
2. Как из карбида кальция и воды, применив реакцию Кучерова, получить уксусный альдегид, а затем винилуксусную кислоту (винилацетат). Напишите уравнения соответствующих реакций. Составьте схему полимеризации винилацетата.

### **Вариант 3**

1. Дать характеристику линейным, разветвленным, сетчатым полимерам, регулярным и нерегулярным полимерам.
2. Напишите уравнения реакции дегидратации пропилового спирта. Составьте схему полимеризации полученного углеводорода.

### **Тестовые задания по теме № 6 «Композиционные материалы в строительстве»**

1. Мономером для получения плексигласа (органического стекла) является ...
  - 1) бутадиен-1,3
  - 2) акрилонитрил
  - 3) метилметакрилат
  - 4) стирол
2. Преимущественно существование в кристаллическом состоянии характерно для полимеров
  - 1) атактической структуры
  - 2) стереорегулярной структуры
  - 3) нестереорегулярной структуры
  - 4) линейной структуры
3. Процесс образования полимеров путем последовательного присоединения молекул мономера называется реакцией
  - 1) полиэтерификации
  - 2) полипептизации
  - 3) полимеризации
  - 4) поликонденсации
4. Реакция синтеза полимеров, протекающая с образованием низкомолекулярных соединений называется ...
  - 1) полиприсоединение
  - 2) поликонденсация
  - 3) сополимеризация
  - 4) полимеризация
5. Для повышения эластичности и устранения хрупкости в пластмассы добавляют вещества, которые называются.....
  - 1) стабилизаторы
  - 2) пластификаторы
  - 3) наполнители
  - 4) связующие
6. Элементарным звеном полимерного клея ПВА является остаток...
  - 1) винилового спирта
  - 2) винилхлорида
  - 3) винилацетата
  - 4) хлорида фениламмония
7. Высокомолекулярное соединение, изделие из которого при нагревании размягчается, меняет форму, сохраняющуюся после охлаждения, называется...
  - 1) блок- сополимером

- 2) атактическим
- 3) термореактивным полимером
- 4) термопластичным полимером

8. Для алканов возможны реакции:

- 1) замещения
- 2) полимеризации
- 3) присоединения
- 4) изомеризации

9. С этиленом реагируют ...

- 1) бромная вода
- 2) водный раствор перманганата калия
- 3) вода в присутствии концентрированной серной кислоты
- 4) глицин

10. Этанол образует сложные эфиры при реакции с ...

- 1) Метанолом
- 2) Пропановой кислотой
- 3) Соляной кислотой
- 4) Азотной кислотой

### **Тестовые задания по теме № 5 «Конструкционные материалы в строительстве и способы защиты их от коррозии»**

1. Хром является катодом по отношению к ...

- 1) Li
- 2) Zn
- 3) Sn
- 4) Fe

2. Атмосферная коррозия железа, покрытого слоем никеля при нарушении покрытия сопровождается ...

- 1) разрушением никеля
- 2) разрушением обоих металлов
- 3) разрушением железа
- 4) оба металла сохраняются неизменными

3. Атмосферная коррозия оцинкованного железа при нарушении покрытия сопровождается

- 1) разрушением обоих металлов
- 2) разрушением железа
- 3) разрушением покрытия
- 4) не изменяется ни цинк, ни железо

4. Наиболее быстро протекает коррозия железа при контакте с ...

- 1) Ni
- 2) Sn
- 3) Cd
- 4) Pb

5. Процесс окисления серебра идет в гальваническом элементе ...
- 1) Ag-Zn
  - 2) Ag-Ni
  - 3) Ag-Au
  - 4) Ag-Cu
5. В гальваническом элементе ... идет процесс  $Zn^{2+} + 2\bar{e} = Zn^{\circ}$
- 1) Cr-Zn
  - 2) Mg-Zn
  - 3) Ag-Zn
  - 4) Fe-Zn
6. Никель является окислителем ( $\varphi^{\circ} (Ni|Ni^{2+}) = -0,25$  В) по отношению к металлу со стандартными потенциалами:
- 1) + 0,22 В
  - 2) + 1,70 В
  - 3) - 2,37 В
  - 4) + 0,88 В
7. В гальванических элементах ... идет процесс  $Cu^{\circ} - 2\bar{e} = Cu^{2+}$ :
- 1) Cu-Zn
  - 2) Cu-Ag
  - 3) Cu-Pb
  - 4) Cu-Cr
8. Цинк будет реагировать с растворами:
- 1)  $MgSO_4$
  - 2)  $AlCl_3$
  - 3)  $Pb(NO_3)_2$
  - 4)  $NaCl$
9. Концентрированная серная кислота с ртутью образуют
- 1)  $HgSO_4 + SO_2 + H_2O$
  - 2)  $HgSO_4 + H_2$
  - 3)  $HgSO_4 + H_2S + H_2O$
  - 4)  $HgSO_4 + H_2 + SO_2$
10. Последовательность восстановления на катоде катионов металлов  $Fe^{2+}$ ,  $Au^{3+}$ ,  $Ag^+$  и  $Sn^{2+}$ , содержащихся в водном растворе
- 1)  $Fe^{2+} - Sn^{2+} - Ag^+ - Au^{3+}$
  - 2)  $Au^{3+} - Ag^+ - Fe^{2+} - Sn^{2+}$
  - 3)  $Au^{3+} - Ag^+ - Sn^{2+} - Fe^{2+}$
  - 4)  $Ag^+ - Au^{3+} - Sn^{2+} - Fe^{2+}$

## Рефераты

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:

- 14.Лаки и краски – разновидности дисперсных систем
1. Сплавы на основе железа в строительных конструкциях
  2. Соединения кремния в строительстве

3. Виды коррозионностойких бетонов
4. Современные полимерные материалы в строительстве
5. Антипирены и области их применения
6. Компаунды в строительстве
7. Водоэмульсионные (латексные) краски
8. Металлы в строительных материалах
9. Жесткость воды и способы ее умягчения
10. Химия вещества в конденсированном состоянии

### **Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля зачета**

Вопросы к зачету:

### **ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук**

- | №<br>п/п | Наименование вопроса   |
|----------|--|
| 1        | Какие системы называются дисперсными? По каким признакам проводят классификацию дисперсных систем? Приведите примеры дисперсных систем, используемых в строительстве |
| 2        | Что называется дисперсной фазой, дисперсионной средой? Поясните на примерах строительных материалов: лаки, краски, бетон.  |
| 3        | Опишите методы получения коллоидных растворов. Почему при перевозке бетона необходимо постоянно его перемешивать.  |
| 4        | Какие факторы определяют устойчивость дисперсных систем?   |
| 5        | Лаки, краски, шпатлевки – опишите состав и свойства. Укажите особенности их применения с точки зрения экологической безопасности                                     |
| 6        | Что такое явление коагуляции? Какими способами можно вызвать коагуляцию коллоидного раствора? Приведите примеры использования этого явления в строительстве.         |
| 7        | Какие золи называют лиофильными и лиофобными? Приведите примеры. Каково строение осадков, образующихся при коагуляции лиофильных и лиофобных золей?                  |
| 8        | Что такое явление тиксотропии? Где оно используется в строительстве?   |
| 9        | Какова структура гелей? Что такое ксерогели? Где они используются в строительстве?   |
| 10       | Что такое явление седиментации? От каких факторов зависит седиментация бетонов, как ее предотвратить ?   |
| 11       | Опишите молекулярно-кинетические оптические свойства коллоидных растворов.   |
| 12       | Что такое набухание полимеров? Чем оно объясняется и от каких  |

№ п/п	Наименование вопроса
	факторов зависит? Что такое смачивание, силы адгезии и когезии? Как эти свойства используются в строительных материалах ?
13	Получение, процессы гидратации и твердения гипсовых вяжущих материалов.
14	Получение, процессы гидратации и твердения воздушной строительной извести.
15	Получение, процессы гидратации и твердения магнезиальных вяжущих веществ.
16	Основы получения и твердения растворимого жидкого стекла.
17	Кислотоупорный цемент.
18	Получение, процессы гидратации и твердения гидравлической извести.
19	Получение, процессы гидратации и твердения портландцемента.
20	Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сверхбыстротвердеющий высокопрочный, сульфатостойкий.
21	Портландцемент с поверхностно-активными добавками.

### **Задания для проведения зачета**

1. Почему технический цинк подвергается коррозии в большей степени, чем химически чистый? Дайте мотивированный ответ.
2. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих при коррозии никелированного железа в водно – воздушной среде.
3. Какие заклепки, скрепляющие алюминиевые листы, долговечнее: медные, магниевые, цинковые? Дайте мотивированный ответ.
4. Изделие из железа покрыто медью. Какое это покрытие - анодное или катодное? Почему? Составьте схемы работы короткозамкнутых гальванических элементов. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов этого изделия при нарушенном покрытии в сероводородной кислоте и в растворе ( $NaCl + O_2 + H_2O$ ). Какие продукты образуются в обоих случаях?
5. Как будет влиять на коррозию алюминия контакт его с медью? Дайте мотивированный ответ.
6. Какие процессы протекают при электрокоррозии свинцовых оболочек кабеля под действием электрического тока?
7. Перечислите методы защиты металлов от коррозии. Приведите примеры применения неметаллических покрытий.
8. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластине, опущенной в раствор хлороводородной кислоты, прикоснуться алюминиевой, то на меди начнет бурно выделяться газ. Дайте этому объяснение. Составьте схему возникающего короткозамкнутого гальванического элемента. Составьте электронные

уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

9. Как будет влиять на коррозию магния контакт его с медью? Дайте мотивированный ответ.

10. Почему при повреждении поверхности луженого железа коррозия железа усиливается? Дайте мотивированный ответ.

11. Какой металл целесообразней взять для электрозащиты трубопровода: железо, цинк, свинец? Дайте мотивированный ответ.

12. Медная и железная пластины, соединенные между собой металлическим проводником, опущены в водные растворы: а)  $NaCl$ ; б)  $HCl$ ; в)  $KOH$ . Какие электронные процессы протекают на пластинах? В каких из перечисленных растворов железо будет коррозионно устойчиво? Ответы обоснуйте.

### **ПКС-3 – Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений**

№ п/п	Наименование вопроса
1	Портландцемент с поверхностно-активными добавками.
2	Белый и цветные портландцементы.
3	Дорожный портландцемент.
4	Расширяющийся портландцемент. Алинитовый портландцемент. Механоактивированный портландцемент.
5	Глиноземистый цемент и его разновидности.
6	Смешанные цементы как разновидности комплексных вяжущих веществ: пуццолановый, шлакопортландцемент.
7	Известково-шлаковое, известково-кремнеземистое, сульфатно-шлаковые, гипсоцементно-пуццолановые, шлакощелочные вяжущие.
8	Неорганические заполнители: мелкие, крупные (природный гравий, щебень, органические заполнители, полимерные).
9	Коррозия цементного камня.
10	Методы защиты цементного камня от коррозии.
11	Типы диаграмм состояния: диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью.
12	Типы диаграмм состояния: диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью.
13	Типы диаграмм состояния: диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости.
14	Типы диаграмм состояния: диаграмма состояния сплавов с образованием промежуточной фазы.
15	Опишите процессы коррозии, протекающие под каплей раствора соли на стальной пластине. Почему, коррозия распространяется в виде язвы,

№ п/п	Наименование вопроса
	а неравномерно по поверхности?
16	В чем преимущества и недостатки хромирования, никелирования, оцинковки железа? Подтвердите ответ уравнениями реакций.
17	Приведите примеры них способов защиты строительных металлоконструкций от коррозии
18	Сплавы, используемые для изготовления строительных конструкций
19	Виды коррозии металлов, способы защиты от нее
20	Составьте схему полимеризации бутадиена (дивинила). Укажите его применение в строительстве.
21	Напишите структурную формулу метакриловой кислоты. Какое соединение получается при взаимодействии ее с метиловым спиртом? Напишите уравнение реакции. Составьте схему полимеризации образующегося продукта. Укажите его применение в строительстве.
22	Составьте схему получения полиэтилена. Укажите его применение в строительстве.
23	Составьте схему образования каучука из дивинила и стирола. Что такое вулканизация?

### Задания для проведения зачета

1. Почему при повреждении поверхности луженого железа коррозия железа усиливается? Дайте мотивированный ответ.

2. Какой металл целесообразней взять для электрозащиты трубопровода: железо, цинк, свинец? Дайте мотивированный ответ.

3. Медная и железная пластины, соединенные между собой металлическим проводником, опущены в водные растворы: а)  $NaCl$ ; б)  $HCl$ ; в)  $KOH$ . Какие электронные процессы протекают на пластинах? В каких из перечисленных растворов железо будет коррозионно устойчиво? Ответы обоснуйте.

4. В каких из перечисленных ниже водных растворах а)  $KBr$ ,  $NH_4OH$ ; б)  $KOH$ ; в)  $HCl$  (разб),  $H_2SO_4$  (конц); г)  $Cu(NO_3)_2$  кобальт будет коррозионно устойчив? Ответы обоснуйте. К какому виду коррозии можно отнести эти процессы?

5. Сколько килограмм природного гипса надо взять для прокаливания, чтобы получить 150 кг ангидритового высокообжигового гипса. (доля примесей в сырье 10 %)

6. Напишите уравнение реакции получения растворимого стекла. В результате какого процесса получается гель ортокремниевой кислоты?

7. При обжиге доломита массой 10 кг, содержащего 1,37 кг глинистых примесей, получили известь. Составьте уравнения реакции получения извести и рассчитайте ее массу

8. При каком значении водородного показателя наблюдается коррозия

бетона из глиноземистого цемента? Подтвердите уравнениями реакции.

9. Какое количество воды испарится в виде пара при получении  $\beta$ -полуводного гипса при обжиге кускового природного гипса массой 150 кг во вращающихся печах.

10. Составьте уравнения реакций, протекающих при действии на бетон углекислоты и сульфата магния.

11. Какой объем углекислого газа выделится при получении 500 кг негашеной комовой извести из мела ?

12. Какие виды гипсовых вяжущих получаются при температурах: 150°C; 200°C; 650°C; 900°C ? Составьте соответствующие уравнения реакций и назовите их принципиальные отличия.

### **ПКС-7 Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений**

№ п/п	Наименование вопроса
1.	Составьте схему полимеризации бутадиена (дивинила). Укажите его применение в строительстве.
2.	Напишите структурную формулу метакриловой кислоты. Какое соединение получается при взаимодействии ее с метиловым спиртом? Напишите уравнение реакции. Составьте схему полимеризации образующегося продукта. Укажите его применение в строительстве.
3.	Составьте схему получения полиэтилена. Укажите его применение в строительстве.
4.	Составьте схему образования каучука из дивинила и стирола. Что такое вулканизация?
5.	Что такое полимеризация, поликонденсация? Чем отличаются друг от друга эти реакции?
6.	Составьте схему получения фенолформальдегидной смолы. Укажите её применение в строительстве.
7.	Какие полимеры называют термопластичными, терморезистивными? Укажите три состояния полимеров. Чем характеризуется переход из одного состояния в другое?
8.	Напишите структурную формулу винилацетата. Какое соединение получается при взаимодействии его с винилхлоридом? Напишите уравнение реакции. Составьте схему сополимеризации и назовите образующийся продукт.
9.	Сырье для производства стекла. Способы получения стекла
10.	Алюмосиликаты для производства керамики, состав и свойства
11.	Виды кремниевых кислот. Области их применения в строительстве (цемент и жидкое стекло)

№ п/п	Наименование вопроса
12.	Коррозия бетонов, способы защиты
13.	Коррозия металлоконструкций
14.	Способы защиты от коррозии металлов: протекторная, лакокрасочные покрытия и др.
15.	Гипсовые и магнезиальные вяжущие
16.	Основные способы анализа строительных материалов
17.	Коллоиды в строительстве (витражи, цемент, краски, лаки и др)
18.	Электрохимическая коррозия и способы борьбы с ней
19.	Кремнийорганические соединения в строительстве
20.	Пенобетоны – материалы будущего
21.	Новые материалы в строительстве на основе полимеров
22.	Экологическая безопасность металлопластиковых конструкций
23.	Применение силикатов в строительстве

### Задания для проведения зачета

1. Какие виды гипсовых вяжущих получаются при температурах: 150°C; 200°C; 650°C; 900°C ? Составьте соответствующие уравнения реакций и назовите их принципиальные отличия.

2. Состав минерала кордиерит можно выразить формулой  $Mg_2Al_3[AlSi_5O_{18}]$ . Выразите состав минерала в виде соответствующих оксидов и определите массовую долю оксида кремния (IV)

3. Напишите все возможные уравнения реакции взаимодействия гидроксида кальция и метакремниевой кислоты.

4. Состав минерала диопсида можно выразить формулой  $CaMg[SiO_3]_2$ . Выразите состав минерала в виде соответствующих оксидов и определите массовую долю оксида кремния (IV)

5. Напишите уравнение реакций взаимодействия силицида магния а) с соляной кислотой, б) с раствором едкого натрия.

6. Состав минерала граната можно выразить формулой  $Ca_3Al_2[SiO_4]_3$ . Выразите состав минерала в виде соответствующих оксидов и определите массовую долю оксида кремния (IV)

7. Напишите структурную формулу мицеллы золя иодида серебра, полученного при добавлении к 20 мл 0,01 н. раствора KI 100 мл 0,005 н. раствора  $AgNO_3$ . Определите заряд частиц данного золя.

8. Напишите структурную формулу мицеллы золя сульфида меди, учитывая, что стабилизатором является гидросульфид натрия. Какой заряд имеют частицы данного золя?

9. Напишите структурную формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, стабилизированного сульфатом алюминия? Какой заряд имеют частицы данного золя?

10. Какие коллоидные системы называются лиофильными? Что служит критерием лиофильности коллоидных систем? Приведите примеры таких систем.

11. Напишите структурную формулу мицеллы золя гидроксида хрома (III), стабилизированного хлоридом хрома (III). Какой заряд имеют коллоидные частицы данного золя?

12. Приведите структурную формулу мицеллы золя сульфата бария, стабилизированного сульфатом натрия. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов -  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Li}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Контрольные работы**

Критерии оценки самостоятельных и контрольных работ.

Оценку **«отлично»** студент получает, если дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов, выполняет работу без ошибок и недочетов.

Оценку **«хорошо»** студент получает, если задание выполнено неполно, (не менее 70 % от полного), но правильно; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ.

Оценку **«удовлетворительно»** студент получает, если неполно (не менее 50 % от полного), но правильно выполнено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку **«неудовлетворительно»** студент получает, если неполно (менее 50 % от полного) выполнено задание; при изложении были допущены существенные ошибки, или работа студентом была выполнена не самостоятельно – студент не может обосновать свой ответ или ответить на дополнительные вопросы, а также в случае не предоставления работы на проверку преподавателю.

### **Критерии оценки на зачете**

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«незачтено»** — параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка

«отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная**

1. Гайдукова Н.Г. Химия в строительстве : учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова; Куб. гос.

аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2019. - 256 с. - (Серия "Бакалавр. Специалист"). - ISBN 978-5-534-05893-2 : (35 экземпляров в библиотеке КубГАУ).

2. Григорьева Л.С. Химия в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Григорьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 173 с. — 978-5-7264-1443-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60767.html>

3. Кочетков В.А. Химия в строительстве. Полимеры, пластмассы, краски [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кочетков, В.В. Воронкова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 186 с. — 978-5-7264-1088-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35442.html>

### **Дополнительная**

1. Химия в строительстве [Электронный ресурс] : конспект лекций / Ю.В. Устинова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 76 с. — 978-5-7264-1200-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40440.html>

2. Гайдукова Н. Г. Химия конструкционных материалов : учеб. пособие / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 410 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/105/khimija\\_konstrukcionnykh\\_materialov\\_02.01.2016.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/khimija_konstrukcionnykh_materialov_02.01.2016.pdf)

3. Шабанова И. В. Лабораторный практикум «Химия в строительстве»: учеб. пособие / И. В. Шабанова, Н. Г. Гайдукова. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 257 с.  
<https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=105>

4. Химия в строительстве [Электронный ресурс] : журнал лабораторных работ / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 22 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30366.html>

5. Григорьева, Л. С. Химия в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / Л. С. Григорьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16316.html>

6. Федосова, Н. Л. Основы органической химии в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Л. Федосова, В. Е. Румянцева, М. В. Лосева. — Электрон. текстовые данные. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 308 с. — 978-5-88015-238-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17744.html>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Химия : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Е. Косянок. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 48 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Methodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_samostojateln\\_oi\\_rabote\\_KHimija\\_VC\\_2020\\_569004\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Methodicheskie_rekomendacii_po_samostojateln_oi_rabote_KHimija_VC_2020_569004_v1_PDF)
2. Химия. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы / Е. А. Кайгородова, В. Е. Ахрименко, З. Н. Ткаченко, Е. К. Яблонская.– Краснодар: КубГАУ, 2012. – 139 с. <http://edu.kubsau.local/mod/resource/view.php?id=1685>

Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе требует определенного алгоритма действий. Прежде всего необходимо ознакомиться с вопросами, темами, которые выносятся на контрольную работу.

Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

Последовательность работы в подготовке к контрольным мероприятиям должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературе.

Если для отдельной темы преподаватель предложил первоисточник, специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к семинарским или иным занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях и до оригиналов), воссоздать в памяти основные научные положения.

В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы реакций, алгоритм решения практических задач).

### **Методические рекомендации по подготовке к тестированию**

При подготовке к тесту не следует просто заучивать раздел учебника, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует ведение подробного конспекта лекций, правильное оформление лабораторных работ, записей уравнений химических реакций, алгоритмов решения типовых задач, выполнение индивидуальных домашних заданий. Большую помощь оказывают разнообразные опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время теста, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Выполнение реферата является одной из форм контроля в высшем учебном заведении.

Структура реферата:

Титульный лист.

1. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
2. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
3. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
4. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
5. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

6. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература.  
Этапы работы над рефератом.  
Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:
  1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
  2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;
  3. Устное сообщение по теме реферата.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (зачету с оценкой)**

Подготовка к экзамену требует определенного алгоритма действий. Прежде всего необходимо ознакомиться с вопросами, которые выносятся на экзамен. На основе этого надо составить план повторения и систематизации учебного материала на каждый день, чтобы оставить день или его часть для повторного обобщения программного материала.

Нельзя ограничиваться только конспектами лекций, следует проработать нужные учебные пособия, рекомендованную литературу.

Последовательность работы в подготовке к экзамену должна быть такая: внимательно прочитать и уяснить суть требований конкретного вопроса программы; ознакомиться с конспектом; внимательно проработать необходимый учебный материал по учебным пособиям и рекомендуемой литературе.

Если для отдельной темы преподаватель предложил специальную научную литературу, которую студент разрабатывал в период подготовки к семинарским или иным занятиям, необходимо вернуться к записям этих материалов (а в отдельных случаях и до оригиналов).

В отдельной тетради на каждый вопрос следует составить краткий план ответа в логической последовательности и с фиксацией необходимого иллюстративного материала (примеры, рисунки, схемы, уравнения химических реакций).

Если отдельные вопросы остаются неясными, их необходимо написать на полях конспекта, чтобы выяснить на консультации. Основные положения темы после глубокого осознания их сути следует заучить, повторяя несколько раз или рассказывая коллеге. Важнейшую информацию следует обозначать другим цветом, это помогает лучше их запомнить.

Следует постепенно переходить от повторения материала одной темы к другой. Когда повторен и систематизирован весь учебный материал, необходимо пересмотреть его еще раз уже со своими записями.

Удобнее готовиться к экзамену в читальном зале библиотеки или в специализированном учебном кабинете. В течение суток необходимо работать 8-9 часов, делая через каждые 1,5 часа перерыва на 15 мин.

Студентам нужно знать общие требования к оценке знаний. Нужно выявить:

- 1) понимание и степень усвоения вопроса, полноту, измеряемая количеством программных знаний об объекте, который изучают;
- 2) глубину, которая характеризует совокупность связей между знаниями, которые осознают студенты;
- 3) методологическое обоснование знаний;
- 4) ознакомление с основной литературой по предмету, а также с современной периодической литературой по предмету;
- 5) логику, структуру, стиль ответа и умение студента защищать научно-теоретические положения, которые выдвигают, осознанность, обобщенность, конкретность;
- 8) прочность знаний.

Методические указания основаны на локальных нормативных актах университета и положениях системы менеджмента качества КубГАУ. 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень лицензионного ПО

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
2	Электронная энциклопедия	Универсальная	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>
3	Электронная библиотека	Универсальная	<a href="http://www.koob.ru">http://www.koob.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система	Универсальная	<a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>
5	Электронная библиотека учебников	Универсальная	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>
6	Электронная библиотека диссертационных работ	Универсальная	<a href="http://www.dissertac.ru">www.dissertac.ru</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине Химия в строительстве

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Б1.О.38 Химия в строительстве	<p>Помещение №314 ГД, посадочных мест — 104; площадь — 88,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации
		<p>Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
		<p>Помещение №232 ЗОО, площадь — 42,9м<sup>2</sup>; Учебная специализированная лаборатория химии воды (кафедры химии), лабораторное оборудование (дозатор — 3 шт.); технические средства обучения</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

		(экран — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
		Помещение №231 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 43,2м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
		Помещение №132 ЗОО, площадь — 64,6м <sup>2</sup> ; Учебная специализированная лаборатория общей химии (кафедры химии) лабораторное оборудование (микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; центрифуга — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
		Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1м <sup>2</sup> ; помещение для самостоятельной работы обучающихся. сплит-система — 1 шт.; технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
		Помещение №138 ЗОО, площадь — 19,7м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; анализатор — 1 шт.; кондуктометр — 1 шт.; иономер — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.; калориметр — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
		Помещение №411 ЗОО, площадь — 28,8м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса

		обслуживания учебного оборудования.	зооинженерного факультета
--	--	--	---------------------------