

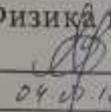
УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

Факультет «ПГС»

Кафедра «Физика и химия»

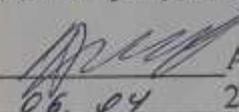
СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующий кафедрой
«Физика и химия»


А.С. Неверов
2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета «ПГС»


А.Г. Ташкинов
2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

для специальностей

1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций

Составители: Ермолович Ольга Анатольевна, доцент кафедры «Физика и химия», к.т.н., доцент

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры «Физика и химия»
протокол № 2

04 02 2016 г.,

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета ПГС
протокол № 2

14 02 2016 г.,

2. Список рецензентов

1. Ведущий научный сотрудник ИММС НАН Беларуси им. В.А. Белого д.т.н.,
доцент – Е.Ф. Кудина.

3. Оглавление

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Титульный лист | 1 |
| 2. | Список рецензентов | 2 |
| 3. | Оглавление | 2 |
| 4. | Пояснительная записка | 3 |
| 5. | Теоретический блок | 4 |
| 5.1. | Список литературы | 4 |
| 6. | Практический блок | 5 |
| 6.1. | Перечень тем лабораторных занятий по учебной дисциплине | 5 |
| 7. | Блок контроля знаний | 6 |
| 7.1. | Список вопросов к экзамену | 6 |
| 7.2. | Критерии ко всем видам аттестаций | 8 |
| 8. | Вспомогательный блок | 11 |
| 8.1. | Учебная программа | 11 |

4. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА УМКД

Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы исследования строительных материалов» разработан для студентов по специальностям 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций».

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1 – 70 01 01.

Одной из новаций данного учебно-методического комплекса является акцент на необходимость существенной активизации самостоятельной работы студентов по осмыслению и анализу применяемых методов для защиты металлов от коррозии.

Теоретический материал разбит на 9 тем.

Дисциплина направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций студента.

УМКД в учебном процессе направлен на разрешение следующих задач:

1. Повышение качества подготовки студентов путем системно-методического обеспечения учебного процесса по данным специальностям.

2. Расширить на основе преемственности между начальными курсами высшей школы объем новых конкретных знаний студентов по важнейшим разделам курса «Методы исследования строительных материалов».

3. Развить навыки применения новых знаний на практике, ознакомить с методологией химической науки, привить навыки общенаучного и «химического» мышления и оказать максимальное содействие студентам в получении фундаментального образования;

4. Отражение в содержании учебной дисциплины современных достижений науки, техники, культуры и других сфер общественной практики, связанных с данной учебной дисциплиной.

5. Рациональное распределение учебного времени по разделам курса и видам учебных занятий.

6. Планирование и организация самостоятельной работы студентов с учетом рационального использования и распределения учебного времени между аудиторными занятиями и самостоятельной работой студентов.

План переутверждения УМКД 1 раз в 5 лет.

5. Теоретический блок

1. Список литературы, которая имеется в библиотеке БелГУТа

1. Сафрончик В.И. Защита от коррозии в промышленном строительстве на Севере. – Л.: Стройиздат., 1983. – 207 с.
2. Попов Л.Н. Лабораторный контроль строительных материалов и изделий: Справочник. – М.: Стройиздат., 1986. – 366 с
3. Руководство по проектированию антикоррозионной защиты промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений: Неметалл. Конструкции. – М.: Стройиздат., 1975. – 113 с.
4. Зиневич А.М., Козловская А.А. Антикоррозионные покрытия. – М.: Стройиздат., 1989. – 109 с. – (наука – строит. производству).
5. Защита строительных конструкций и химической аппаратуры от коррозии /Е.И.Чекулаева, В.Э. Радзевич, В.А. Соколов и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат., 1989. – 205 с.

1. Список литературы, которая издана по данной учебной дисциплине

6. Методы исследования строительных материалов : учеб.-метод. пос. / Г.С. Галузо, В.А. Богдан, О.Г. Галузо и др. – Минск.: БНТУ., 2008. – 227 с.
7. Физические методы исследования неорганических веществ : учеб. пос. / Т.Г. Баличев и др. – Минск.: Издательский центр «Академия»., 2006. – 448 с.

6. Практический блок

6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Количественный анализ. Титриметрический метод. Кислотно-основное титрование
2. Определение водородного показателя среды методами рН-метрии и визуального колориметрирования; проведение расчетов рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований.
3. Определение общего содержания железа при коррозии металлической арматуры методом фотоэлектроколориметрии.
4. Исследование твердых тел методом ИК-спектроскопии
5. Рентгенографический анализ твердых тел.
6. Исследование твердых веществ методом ДТА.
7. Определение прочности бетона эталонным молотком К.П. Кашкарова.
8. Исследование состава неизвестного твердого вещества

7. Блок контроля знаний

7.1. Список вопросов к зачету

1. Классификации методов исследования вещества: по количеству используемого для анализа вещества, по виду анализа.
2. Области применения, задачи и основные характеристики известных методов анализа: чувствительность, селективность, предел обнаружения.
3. Стадии аналитического процесса: краткая характеристика, основные источники ошибок. Виды ошибок и методы их учета.
4. Гравиметрический анализ: суть и разновидности метода, достоинства и недостатки метода; требования к осадкам, условия полноты их осаждения. Условие выпадения осадка, правило и практическое его применение. Вывод формулы растворимости исходя из ПР. Вывод формулы ПР, чистота осадков, механизм образования осадка. Чистота осадков: условия и способы получения чистых осадков. Стадии образования осадков, связь “Концентрация осаждаемого компонента” – “Растворимость осаждаемого компонента”.
5. Титриметрия: суть и разновидности метода, требования к реакциям титрования. Вывод формулы закона эквивалентности. Формула расчета результата прямого титрования.
6. Качественный химический анализ: назначение, виды аналитических реакций и требования к ним.
7. Методы проведения качественного анализа. Физико-химические методы анализа: достоинства, недостатки; перечислите основные виды ФХМА и дайте их краткую характеристику.
8. Прямые и косвенные методы проведения изменений.
9. Метод градуировочного графика, молярного свойства и добавок. Ограничения применимости методов.
10. Абсорбционная спектроскопия: теоретические основы метода, ограничения закона Бугера-Ламберта-Бера, виды спектров поглощения. Колебательные спектры поглощения (ИКС): происхождение колебательных спектров, основные узлы прибора ИКС, применение ИКС
11. Эмиссионные методы анализа: теоретические основы, происхождение спектров излучения. Приведите примеры эмиссионных методов анализа. Эмиссионный спектральный анализ: основные узлы приборов, виды и характеристик и источников излучения, практическое применение метода.
12. Рентгеноспектральный метод анализа: особенности рентгеновского излучения, тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, основные узлы рентгеноспектральных приборов, применение рентгеноспектрального анализа.
13. Рентгеноструктурный анализ (РСА): теоретические основы метода, РСА, основные узлы приборов, принцип работы приемников рентгеновского излучения.
14. Масс-спектрометрический анализ: теоретические основы метода. Основные узлы прибора. Достоинства и недостатки метода.

15. Электрохимические методы анализа: теоретические основы, основные узлы приборов. Основные достоинства и недостатки методов.
16. Потенциометрия: теоретические основы, узлы прибора для потенциометрического титрования (водородный электрод, хлорсеребряный электрод – принцип действия).

7.2. Критерии ко всем видам аттестации

Планируемые результаты обучения в предметно-деятельностной форме определены учебными программами в соответствии с требованиями образовательного стандарта по учебному предмету «Химия» к уровню подготовки учащихся по линиям образовательного стандарта.

Поурочный контроль результатов учебной деятельности учащихся осуществляется в устной, письменной и практической формах или в их сочетании, посредством проведения опроса (индивидуального, группового, фронтального) с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебниках, учебных, учебно-методических пособиях и дидактических материалах, которые определяются педагогом с учётом возрастных особенностей учащихся.

Тематический контроль результатов учебной деятельности учащихся осуществляется посредством проведения тематических самостоятельных, контрольных работ и других методов и средств контроля, которые определяются педагогом с учётом возрастных особенностей учащихся.

Устанавливаются следующие показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся при осуществлении контроля с использованием десятибалльной шкалы:

| Баллы | Показатели оценки |
|--------------|--|
| 1 | Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, их выделение из предложенного перечня; выполнение под руководством учителя практических операций при проведении химического эксперимента |
| 2 | Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде: определений, законов и понятий химии; выполнение отдельных элементов химического эксперимента под руководством учителя |
| 3 | Неполное и непоследовательное воспроизведение части программного учебного материала; фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения; описание отдельных изученных фактов без объяснения; выполнение отдельных элементов химического эксперимента; выполнение части расчётов при решении расчётных задач по образцу |
| 4 | Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций без их объяснения; выполнение части заданий химического эксперимента по инструкции и оформление его результатов; выполнение большей части расчётов при решении расчётных задач по образцу |

| | |
|---|--|
| 5 | Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и неполное оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу |
| 6 | Осознанное воспроизведение в полном объёме программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций с элементами объяснения, раскрывающими взаимосвязями между ними; применение знаний в знакомой ситуации; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу |
| 7 | Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации; описание и объяснение объектов изучения на основе теорий и законов химии; выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов с анализом результатов отдельных заданий; решение типовых расчётных задач |
| 8 | Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; развёрнутое описание и объяснение объектов изучения и раскрытие их сущности на основе изученных теорий и законов химии; осознанное выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с анализом результатов и формулированием выводов; решение типовых расчётных задач |
| 9 | Оперирование программным учебным материалом в частично изменённой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; раскрытие сущности химических явлений и фактов; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента; проведение анализа результатов выполненного эксперимента и обоснование сделанных выводов; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач |

| | |
|----|---|
| 10 | Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; полное описание и объяснение объектов изучения, обоснование и доказательство сделанных выводов на основе изученных теорий и законов химии; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с обобщающим анализом результатов и выводами на основании сопоставления экспериментальных фактов с изученным теоретическим материалом; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач, построение алгоритмов решения задач |
|----|---|

При оценке результатов учебной деятельности учащихся **учитываются допущенные существенные и несущественные ошибки.**

К категории существенных ошибок относятся ошибки, свидетельствующие о том, что учащийся не усвоил основной учебный материал, не умеет оперировать им и применять его при выполнении химического эксперимента и решении задач.

К категории несущественных ошибок относятся грамматические ошибки в химических терминах, отдельные ошибки вычислительного характера, небрежное выполнение химических записей.

Количество баллов за выполнение задания снижается не менее чем на 50 процентов, если в нём допущена существенная ошибка, и не менее чем на 10 процентов, если в нём допущена несущественная ошибка.

При осуществлении поурочного контроля в устной форме учащимся предлагаются задания, которые могут быть оценены по высшему баллу.

8. Вспомогательный блок
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
учреждения образования
«Белорусский государственный
университет транспорта»

_____ В. Я. Негрей
" ____ " _____ 2015 г.
Регистрационный № УД- _____ /уч.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине**

для специальности:

1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций

Учебная программа по дисциплине «Методы исследования строительных материалов» составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1- 70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций».

СОСТАВИТЕЛЬ:

О.А. Ермолович, доцент кафедры «Химия» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Химия» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 6 от 01.06.2015 г.)

Научно-методической комиссией факультета промышленного и гражданского строительства учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № от « 7 » 25 июня 2015 г.).

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № от « » .2015г.)

Актуальность изучения учебной дисциплины

Повышение качества и стабилизация свойств строительных материалов - одна из важнейших задач научно-технического прогресса в строительной индустрии. Решению этой задачи во многом способствуют физические и физико-химические методы исследования и контроля строительных материалов.

Промышленное и гражданское строительство в Республике Беларусь относится к приоритетным отраслям экономики. Тем более, что производство строительных материалов, конструкций и сооружений в значительной степени определяет потенциал государства, масштабы капитального строительства и его технический уровень.

Организация контроля на всех стадиях строительного производства необходимо для безопасности и сохранения окружающей среды, обеспечения долговечности зданий, сооружений, удобства проживания и обслуживания.

В процессе обучения студент должен ознакомиться и в определенной степени освоить аналитический контроль по определению химического состава исходного сырья и материалов, в том числе и на отдельных стадиях технологического процесса, прочностных характеристик, удельной поверхности, устойчивости к агрессивным средам, огнестойкости, противостоянию коррозии и т.п.

При исследовании определении качественных и количественных показателей строительных материалов необходимы знания по неорганической и органической химии, электрохимии, аналитической химии, физике, микробиологии и др. дисциплинам естествознания. Все эти знания необходимы для умения и быстрого принятия самостоятельного решения при отклонении от норм технологического регламента в процессе строительства различных объектов и сооружений.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания указанной дисциплины является ознакомление будущих инженеров-технологов с основными методами исследования состава и свойств строительных материалов, а также методами контроля качества материалов и изделий, воспитание необходимых для современного специалиста экспериментальных навыков исследования.

Основными задачами данного курса является ознакомление студентов с направлениями научно-технического прогресса в строительной индустрии, повышение качества и стабилизация свойств строительных материалов. Решению таких задач во многом способствуют физические и физико-химические методы исследования и контроля строительных материалов.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК), социально-личностные (СЛК) и профессиональные компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1- 70 01 01-2013.

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- ПК-1. Организовать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей, планировать фонды оплаты труда;
- ПК-2. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- ПК-3. Анализировать и оценивать собранные данные;
- ПК-14. Создавать условия для получения продукции, соответствующей действующим стандартам и нормам, используя оперативную информацию о технологическом процессе производства строительных материалов, изделий и конструкций;
- ПК-23. Производить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту технических решений;
- ПК-25. Намечать основные этапы научных исследований;
- ПК-26. Разрабатывать план и методику научно-исследовательского эксперимента по конкретному направлению, осуществлять исследования лично или в коллективе исполнителей, анализировать и обобщать полученные результаты;
- ПК-34. Обеспечить необходимые организационно-технические условия для проведения испытаний в соответствии с требованиями действующих нормативов;
- ПК-35. Владеть и уметь использовать современные методы, методики и приборную базу для проведения экспериментальных испытаний в области строительного материаловедения;
- ПК-36. Анализировать результаты испытаний, подготавливать и оформлять акты и протоколы по результатам испытаний. Разрабатывать

рекомендации по совершенствованию процесса производства строительной продукции на основе результатов испытаний;

– ПК-38. Работать с научной, технической и патентной литературой;

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

– фундаментальные законы физической химии, химической термодинамики, электрохимии, лежащие в основе коррозионных процессов;

– различные измерительные приборы и специальные машины контроля качества конструкций.

уметь:

– владеть методикой лабораторных и производственных испытаний конструкций;

– ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;

– делать выводы о возможности применения тех или иных методов контроля.

владеть:

– информацией о возможностях применения методов исследования строительных материалов;

– основными приемами обработки экспериментальных данных.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Физика», «Химия».

Дисциплина изучается в 5 семестре. Форма получения высшего образования – дневная. В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины отведено всего 92 часа, в том числе 52 аудиторных часа, из них лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 16 часов. Форма текущей аттестации – зачет. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Содержание учебного материала

Раздел 1 Введение.

Тема 1. Понятие о виде контроля и технической диагностике.

Эксперимент - основной метод эмпирического познания. Понятие измерения, контроля, технической диагностики. Роль современных методов контроля сырьевых материалов, технологических процессов и свойств готовой продукции. Этапы подготовки и проведения измерительного эксперимента. Методы исследования состава и свойств строительных материалов. Понятие о качественном составе материалов. Анализ минералогического сырья. Требования ГОСТ по химическому и минералогическому составу клинкера. Анализ основных и добавочных компонентов. Методы качественного определения: гравиметрический, объемный, физико-химический.

Раздел 2 Физико-химические методы исследования строительных материалов.

Тема 2. Объемный метод исследований.

Сущность объемных определений. Работа с растворами. Методы кислотно-основного и комплексно-метрического титрования, их применение для исследования составов строительных материалов.

Тема 3. Электрохимические методы.

Потенциометрия. Теоретические основы потенциометрического исследования. Электрохимический потенциал. Нормальные и реальные потенциалы. Уравнение Нернста. Измерение потенциала. Система электродов: индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланный и хлорсеребряный электроды. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.

Тема 4. Кондуктометрия и полярография.

pH -метрия и ионометрия и их роль в оценке свойств и состава исследуемого материала. Кривые потенциометрического титрования. Применение потенциометрического титрования для исследования сырьевых материалов. Оборудование и приборы Кондуктометрия. Теоретические основы. Измерение электропроводности для количественного определения химического состава. Кривые кондуктометрического титрования. Использование кондуктометрии в исследовании строительных материалов.

Тема 5.Спектральный анализ.

Эмиссионный спектральный анализ. Основы качественного и количественного анализа. Происхождение атомно-эмиссионных спектров. Применение спектральных методов для определения качественного и количественного химического состава минеральных вяжущих.

Тема 6. Фотометрия пламени.

Фотометрические методы спектрального анализа. Фотометрия пламени и ее применение в исследовании строительных материалов для определения щелочных и щелочноземельных металлов.

Тема 7. Абсорбционный анализ.

Абсорбционный анализ. Спектрофотометрия. Теоретические основы метода. Происхождение спектров поглощения. Законы поглощения световых лучей и их применение в абсорбционной спектроскопии. Оптическая плотность раствора, поглощение в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра. Основные закономерности электронных переходов. Характеристические частоты.

Тема 8. Метод ИК- спектроскопии.

ИК- спектроскопия для идентификации соединений. Метод фотоэлектроколориметрии, его использование в исследованиях силикатных систем, определение ионов железа.

Тема 9. Рентгеноструктурный анализ.

Метод рентгеноструктурного анализа. Применение метода для изучения минералогического состава вяжущих веществ и продуктов твердения, качественного и количественного фазового состава материалов, фазовых переходов.

Тема 10. Метод дифференциально-термического анализа.

Термоаналитические методы. Применение термограмм для исследования составов многокомпонентных смесей. Устройство, принцип действия дериватографа. Измерение и анализ тепловых эффектов при физических переходах и потерь массы при нагревании минеральных веществ и полимеров. Анализ и обсчет дериватограмм.

Тема 11. Хроматография.

Хроматографические методы. Теоретические основы хроматографии. Особенности газовой и газожидкостной хроматографии. Аппаратура и техника выполнения анализа, анализ хроматограмм.

Тема 12. Петрографические методы исследований.

Электронная и растровая микроскопия. Разрешающая способность. Теоретические основы электронной микроскопии. Теоретические основы и конструктивное оформление приборов. Отбор проб: метод реплик, подготовка поверхности, подготовка порошков. Современные комплексные растровые микроскопы.

Тема 13. Приборы механического действия.

Теоретические основы использования приборов механического действия и их практические возможности. Определение поверхностной твердости материалов методами упругого отскока, определение отпечатка. Испытание материалов на отрыв. Ускоренный контроль качества бетонных и железобетонных изделий с помощью приборов механического действия.

Раздел 3 Методы испытаний и контроля качества изделий.

Тема 14. Звуковые и ультразвуковые методы исследований.

Виды контроля на заводах стройиндустрии. Классификация методов испытаний и контроля. Звуковые и ультразвуковые методы. Классификация методов. Теоретические основы методов и их принципиальное различие. Аппаратура для проведения измерений, датчики, генераторы, усилители, преобразователи, самописцы и счетные устройства. Рациональные области использования звуковых и ультразвуковых методов на предприятиях стройиндустрии. Установка для массового контроля качества сборного железобетона. Стационарные ультразвуковые установки.

Тема 15. Радиационные методы испытаний конструкций.

Радиационная дефектоскопия строительных материалов и изделий. Разновидности радиационных неразрушающих методов контроля: рентгеновские, радиометрические и источники тормозного излучения. Принцип измерений. Возможности и аппаратное оформление методов. Область применения.

Тема 16. Электромагнитные методы испытаний.

Электромагнитные методы. Классификация методов. Метод электромагнитной индукции. Теоретические основы метода, его возможность, аппаратура для испытаний. Использование метода для определения правильности армирования, распределения напряжений в арматуре и контроля толщины защитного слоя бетона.

Тема 17. Люминесцентная дефектоскопия.

Люминесцентная дефектоскопия. Принцип использования метода. Люминесцирующие жидкости. Аппаратура для облучения и считывания информации. Область использования метода.

Тема 18. Комплексные методы контроля.

Комплексные методы контроля. Применение комплексных методов для контроля качества. Стационарная комплексная линия контроля технологических процессов и качества продукции и передвижные лаборатории для испытания железобетонных изделий и конструкций.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Формы контроля знаний |
|------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|----------------------|---|--|-------------|------------------------------|
| | | лекции | практические (семинарские) занятия | лабораторные занятия | управляемая самостоятельная работа студента | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ | 36 | | 16 | | | | |
| 1 | Раздел 1. Введение | 2 | | | | | | |
| 1.1. | Тема 1. Понятие о виде контроля и технической диагностике Введение | 2 | | | | плакаты, слайды | [1] [2] | |
| 2 | Раздел 2. Физико-химические методы исследования строительных материалов | 24 | | 14 | | | | |
| 2.1. | Тема 2. Объемный метод исследований | 2 | | 2 | | плакаты, слайды | [5] [7] | Отчет по лабораторной работе |
| 2.2. | Тема 3. Электрохимические методы | 2 | | | | плакаты, слайды | [5] [7] | |
| 2.3. | Тема 4. Кондуктометрия и полярография | 2 | | 2 | | плакаты, слайды | [5] [7] | Отчет по лабораторной работе |
| 2.4. | Тема 5. Спектральный анализ | 2 | | | | плакаты, слайды | [5] [7] | |
| 2.5. | Тема 6. Фотометрия пламени | 2 | | | | плакаты, слайды | [3] [5] [7] | |
| 2.6. | Тема 7. Адсорбционный анализ | 2 | | 2 | | плакаты, слайды | [5] [7] | Отчет по лабораторной работе |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|---|-----------|---|----------|---|----------------------------|-----------------|------------------------------------|
| 2.7. | Тема 8. Метод ИК-спектроскопии | 2 | | 2 | | спектрофотометр, слайды | [5] [7] | |
| 2.8.. | Тема 9. Рентгеноструктурный анализ | 2 | | 2 | | плакаты, слайды | [5] [7] | Отчет по лабораторной работе |
| 2.9. | Тема 10. Метод дифференциально-термического анализа | 2 | | 2 | | дериватограф, слайды | [5] [7] | Отчет по лабораторной работе |
| 2.10. | Тема 11. Хроматография | 2 | | | | слайды | [5] [7] | |
| 2.11. | Тема 12. Петрографические методы исследований | 2 | | | | слайды | [5] [7] | |
| 2.12. | Тема 13. Приборы механического действия | 2 | | 2 | | слайды | [2] [5] [6] | Отчет по лабораторной работе |
| 3 | Раздел 3. Методы испытаний и контроля качества изделий | 10 | | 2 | | | | |
| 3.1. | Тема 14. Звуковые и ультразвуковые методы исследований | 2 | | | | слайды | [2] [4] [5] [6] | |
| 3.2. | Тема 15 Радиационные методы испытаний конструкций | 2 | | | | слайды | [2] [4] [5] [6] | |
| 3.3. | Тема 16. Электромагнитные методы испытаний | 2 | | | | слайды | [2] [4] [5] [6] | |
| 3.4. | Тема 17. Люминесцентная дефектоскопия | 2 | | | | слайды | [2] [4] [5] [6] | |
| 3.5. | Тема 18. Комплексные методы контроля | 2 | | 2 | | слайды | [2] [4] [5] [6] | Отчет по лабораторной работе |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

| Баллы | Критерии оценок результатов учебной деятельности |
|-------|---|
| 1 | Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, их выделение из предложенного перечня; выполнение под руководством преподавателя практических операций при проведении химического эксперимента. |
| 2 | Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде: определений, законов и понятий химии; выполнение отдельных элементов химического эксперимента под руководством преподавателя. |
| 3 | Неполное и непоследовательное воспроизведение части программного учебного материала; фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения; описание отдельных изученных фактов без объяснения; выполнение отдельных элементов химического эксперимента; выполнение части расчётов при решении расчётных задач по образцу. |
| 4 | Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций без их объяснения; выполнение части заданий химического эксперимента по инструкции и оформление его результатов; выполнение большей части расчётов при решении расчётных задач по образцу. |
| 5 | Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и неполное оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу; |
| 6 | Осознанное воспроизведение в полном объёме программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций с элементами объяснения, раскрывающими взаимосвязями между ними; применение знаний в знакомой ситуации; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу. |
| 7 | Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации; описание и объяснение объектов изучения на основе теорий и законов химии; выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов с анализом результатов отдельных заданий; решение типовых расчётных задач. |

| | |
|----|--|
| 8 | Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; развёрнутое описание и объяснение объектов изучения и раскрытие их сущности на основе изученных теорий и законов химии; осознанное выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с анализом результатов и формулированием выводов; решение типовых расчётных задач. |
| 9 | Оперирование программным учебным материалом в частично изменённой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; раскрытие сущности химических явлений и фактов; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента; проведение анализа результатов выполненного эксперимента и обоснование сделанных выводов; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач. |
| 10 | Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; полное описание и объяснение объектов изучения, обоснование и доказательство сделанных выводов на основе изученных теорий и законов химии; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с обобщающим анализом результатов и выводами на основании сопоставления экспериментальных фактов с изученным теоретическим материалом; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач, построение алгоритмов решения задач. |

Методы (технологии) обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях, а также при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;

– подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов.

Диагностика компетенций студента

В течение учебного года используются следующие виды контроля: программный контроль текущей работы студентов над теоретическим материалом, проверка выполнения индивидуальных домашних заданий, проведение индивидуальных бесед со студентами.

Оценка учебных достижений студента на зачете производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-15, ПК-18);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-3, АК-4, АК-7);
- защита выполненных в рамках лабораторных работ (АК-1, АК-2, АК-3, АК-8);
- сдача зачета по дисциплине (АК-1 – АК-4, АК-8, АК-9).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Методы исследования строительных материалов : учебно-методическое пособие для вузов по спец. "Производство строительных изделий и конструкций" / Г.С. Галузо, В.А. Богдан, О.Г. Галузо и В.И. Коваженкова ; кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Технология бетона и строительные материалы». - Минск : БНТУ, 2008. - 227 с.
2. Физические методы исследования неорганических веществ: учеб пособие для студ. высш. учеб. Заведений / [Т. Г.Баличева и др.]: под ред. А. Б.Никольского. – М.: Издательский центр «Академия» 2006. – 448 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. ГОСТ 24555-81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения. – Введ. 1982-01-01–М.: Изд-во стандартов, 1981. – 12 с.
4. СТБ 8003–93 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь, поверка средств измерений. Организация и порядок проведения. – Введ. 1993-15-11. – Минск: Белстандарт, 2000. – 16 с.
5. Леонович И.И. Испытания дорожно-строительных материалов: учебное пособие. – Минск: Выш. шк., 1991. –233 с.
6. Чубуков В.Н. дорожно-строительные материалы. – Гомель: БелГУТ, 2005. – 392 с.

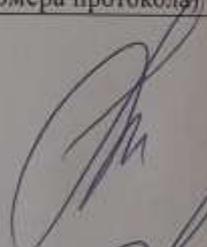
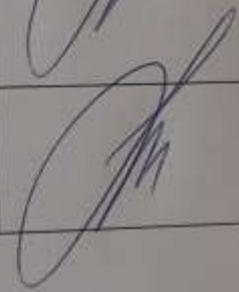
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

| | | |
|---|--|--------|
| 1 | Количественный анализ. Титриметрический метод. Кислотно-основное титрование | 2 часа |
| 2 | Определение водородного показателя среды методами рН-метрии и визуального колориметрирования; проведение расчетов рН водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. | 2 часа |
| 3 | Определение общего содержания железа при коррозии металлической арматуры методом фотоэлектроколориметрии. | 2 часа |
| 4 | Исследование твердых тел методом ИК-спектроскопии | 2 часа |
| 5 | Рентгенографический анализ твердых тел. | 2 часа |
| 6 | Исследование твердых веществ методом ДТА. | 2 часа |
| 7 | Определение прочности бетона эталонным молотком К.П. Кашкарова. | 2 часа |
| 8 | Исследование состава неизвестного твердого вещества | 2 часа |

Протокол согласования учебной программы по дисциплине «Методы исследования строительных материалов»
с другими дисциплинами специальности

| Название дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|--|----------------------------------|--|---|
| Основы технологии стеновых, отделочных и изоляционных материалов | <i>Строительное производство</i> | Замечаний нет | |
| Технология монолитного бетона | <i>Строительное производство</i> | Замечаний нет | |

Протокол согласования учебной программы по дисциплине «Методы исследования строительных материалов» с другими дисциплинами специальности

| Название дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|--|---------------------------|--|---|
| Основы технологии стеновых, отделочных и изоляционных материалов | Строительное производство | Замечаний нет |  |
| Технология монолитного бетона | Строительное производство | Замечаний нет |  |

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
учреждения образования
«Белорусский государственный
университет транспорта»

В. Я. Негрей

" 02 " 07 2015 г.
Регистрационный № УД- 626 /уч.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине

для специальности:

1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций

2015

