

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.04.2024 15:03:33
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель
Экспертной комиссии
_____ Р.С. Чуйков

« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Физико-химические методы анализа**
направление подготовки: **08.03.01 - Строительство**
направленность (профиль): **Производство и применение строительных
материалов, изделий и конструкций**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Строительные материалы

Протокол № _____ от _____ 2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Физико-химические методы анализа» изучение принципов работы и определение возможностей инструментальных и классических физико-химических методов анализа для определения состава, свойств и качества материалов, используемых в строительстве.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть методы анализа с единых позиций, основанных на фундаментальных химических и физических законах, составляющих теоретическую базу аналитической химии.
- понимание принципов работы и устройства типовых приборов и аппаратуры, используемых в наиболее важных методах исследования состава и свойств материалов;
- рассмотреть способы приготовления и подготовки образцов;
- рассмотреть обработку и анализ регистрируемых характеристик и источников возможных ошибок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- современных основных оптических методов исследования структуры и состава материалов;
- об особенностях и теории современных методов исследования;

умения:

- использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач;
- находить взаимосвязь физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью;

владение:

- применять методы исследования, адаптированные к разрабатываемому материалу;
- применять анализ широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Химия в строительстве», «Строительные материалы» и служит основой для освоения дисциплин «Долговечность и антикоррозионная защита строительных материалов, изделий и конструкций», «Контроль качества», «Методы контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций», «Исследование стойкости и долговечности современных строительных материалов».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4. Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПКС-4.1. Выбирает методики испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З1): об особенностях современных методов исследования наноматериалов
		Уметь (У1): находить взаимосвязь физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью
		Владеть (В1): применять анализ широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности
	ПКС-4.2. Выполняет лабораторные операции	Знать (З2): современные основы физико-химических методов исследования структуры и состава материалов
		Уметь (У2): использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач
		Владеть (В2): применять методы исследования, адаптированные к разрабатываемому материалу
	ПКС-4.3. Проводит испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Знать (З3): современные основы оптических методов исследования структуры и состава материалов
		Уметь (У3): использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач
		Владеть (В3): основами спектроскопических методов исследования; рентгеновских методов анализа минералогического, фазового состава, в т.ч. изменение фазового состава после различных воздействий
	ПКС-4.4. Проводит испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З4): основные математические зависимости для получения данных о качестве материала
		Уметь (У4): использовать полученные знания в области строительного материаловедения для прогноза физико-механических свойств материалов
		Владеть (В4): современным программным обеспечением по обработке математических данных
	ПКС-4.5. Оформляет документацию по результатам испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З5): общие характеристики основных этапов анализа
		Уметь (У5): использовать термографию для исследования составов многокомпонентных смесей
		Владеть (В5): программами для математической обработки результатов испытаний

	ПКС-4.6. Выполняет контроль за соблюдением требований охраны труда при проведении испытаний	Знать (З6): план эвакуации при чрезвычайной ситуации
		Уметь (У6): пользоваться средствами индивидуальной защиты
		Владеть (В6): применять современные безопасные методы исследования строительных материалов, изделий и конструкций
	ПКС-4.7. Выполняет контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Знать (З7): устройство, основные детали и механизмы оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций
		Уметь (У7): составлять графики технического обслуживания оборудования
		Владеть (В7): навыками работы в программе по организации полного цикла технического обслуживания оборудования

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	18	0	18	36	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Качественный и количественный анализ в области строительного материаловедения	6	-	5	7	18	ПКС 4.5 ПКС 4.7	Вопросы для устного опроса, защита лабораторных работ
2	2	Методы инструментальные анализа	5	-	6	7	18	ПКС 4.1 ПКС 4.6	Отчет по лабораторным работам, вопросы для устного опроса

3	3	Физико-химические методы	7	-	7	6	20	ПКС 4.2 ПКС 4.3 ПКС 4.4	Отчет по лабораторным работам, защита презентаций
4	зачет					16	16	ПКС 4.1 ПКС 4.2 ПКС 4.3 ПКС 4.4 ПКС 4.5 ПКС 4.6 ПКС 4.7	Перечень вопросов для экзамена
Итого:			18	-	18	36	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Качественный и количественный анализ в области строительного материаловедения». Цели и задачи. Классификация современных методов исследования состава и свойств строительных материалов. Классические химические методы анализа: кислотно-основное, комплексометрическое, осадительное, окислительно-восстановительное титрование. Особенности подготовки материалов для анализа, нормативная документация, порядок выполнения, обработки и представления результатов анализа. Разработка плана эксперимента, комплексная оценка, выводы. Гравиметрические методы анализа. Достоинства и недостатки методов.

Раздел 2. «Методы инструментальные анализа». Классификация и применение методов и средств диагностики для исследования, контроля качества строительных материалов. Методы оценки дисперсионного состава, приборное оснащение, порядок анализа, обработка и представление результатов анализа. Применение в нанотехнологиях. Расчетно-экспериментальная оценка поровой структуры. Модель Пауэрса. Ртутная порометрия. Оценка коэффициента фильтрации, водонепроницаемости. УЗК исследования долговечности строительных материалов, основные методы, нормативно-техническое обеспечение, порядок проведения, оценка погрешности. Методы оценки реологических характеристик.

Раздел 3. «Физико-химические методы» Понятие физического метода. Применение эталонных и стандартных веществ, понятие калибровки приборов. Оптические методы анализа, основанные на оптических свойствах окрашенных растворов. Оптическая плотность. Приборное оснащение, порядок и особенности анализа, применение в исследованиях строительных материалов. Кондуктометрия.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	6	Качественный и количественный анализ в области строительного материаловедения
2	2	5	Методы инструментальные анализа
3	3	7	Физико-химические методы
Итого:		18	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	5	Исследование коррозионной стойкости цементного камня с модифицирующими добавками. Изготовление микрообразцов. Активированное воздействие агрессивной среды. Идентификация продуктов коррозии методом термогравиметрическим и рентгенофазовым анализами.
2	2	6	Исследование продуктов гидратации цементного камня с различными модифицирующими компонентами. Приготовление микрообразцов с гидротермальным режимом твердения. Проведение термогравиметрического анализа. Заключение по результатам исследования.
3	3	7	Анализ пуццолановой активности техногенных отходов. Приготовление концентрированных растворов. Получение водных вытяжек. Анализ водных вытяжек методом потенциометрии, титриметрическим методом. Обобщение результатов и формулировка выводов о пуццолановой активности техногенных отходов.
Итого:		18	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	7	Основные характеристики методов определения: чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, правильность, селективность. Метод и методика. Современные физико-химические методы исследования. Особенности методов исследования строительных материалов; Химические реакции – основа качественного анализа. Закон действующих масс. Термодинамические Концентрационные константы равновесий основных четырех типов химических реакций, используемых в анализе. Современные представления о кислотах и основаниях. Кислотно-основная теория Бренстеда-Лоури. Окислительно-восстановительное титрование. Факторы, влияющие на характер кривых титрования. Способы определения конечной точки титрования. Индикаторы. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, иодометрия и иодиметрия, бихроматометрия. Первичные и вторичные стандарты. Индикаторы. Определение неорганических и органических соединений.	Подготовка к лабораторным работам
2	2	7	Спектры атомов. Основные и возбужденные состояния атомов, характеристики состояний. Характеристики спектральных линий: положение в спектре, интенсивность, полуширина. Спектры молекул; особенности. Схемы электронных уровней молекулы. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул. Зависимость вида спектра от агрегатного состояния вещества. Атомно-эмиссионный метод.	Подготовка к лабораторным работам

			<p>Принципиальная схема атомно-эмиссионного спектрометра. Источники атомизации и возбуждения (атомизаторы). Их основные характеристики. Физические и химические процессы в атомизаторах. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения. Особенности подготовки пробы и ее введения в атомизаторы различного типа.</p> <p>Качественный и количественный анализ методом атомно-эмиссионной спектроскопии.</p> <p>Метрологические характеристики и аналитические возможности. Атомно-абсорбционный метод.</p> <p>Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра. Атомизаторы (пламенные и непламенные). Источники излучения, их характеристики. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения.</p> <p>Возможности, достоинства и недостатки метода, его сравнение с атомно-эмиссионным методом.</p> <p>Метрологические характеристики. Примеры практического применения данных методов.</p>	
3	3	6	<p>Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ. Термические методы анализа. Причины эндо- и экзотермических процессов, применение ДТА для исследования природных и техногенных сырьевых и строительных материалов.</p> <p>Программное обеспечение методов. Рентгеновские методы анализа. Аппаратурное обеспечение метода.</p> <p>Дифракционные характеристики веществ, идентификация состава материала по результатам РФА</p>	Подготовка к лабораторным работам
4	зачет	16	Обобщение и систематизация полученных знаний	Подготовка к зачету
Итого:		36		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- интерактивная лекция - комбинация элементов метода лекции с элементами тренинга. Данная форма обучения повышает процент усвоения информации;

- контекстное обучение - форма активного обучения, ориентированная на профессиональную подготовку обучаемых и реализуемая посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности;

- наглядный метод - усвоение учебного материала находится в существенной зависимости от применяемых в процессе обучения наглядного пособия и технических средств. Наглядные методы используются во взаимосвязи со словесными и практическими методами обучения и предназначаются для наглядно-чувственного ознакомления обучаемых с процессами, объектами в их натуральном виде или в символическом изображении с помощью всевозможных рисунков, репродукций, схем и т.п.;

- кейс-метод - техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации;

- метод научного проекта - дидактическое средство активизации познавательной деятельности и развития креативности. Метод ориентирован на применение фактических знаний и приобретение новых.

- поисковый метод – изложение учебного материала преподносится как проблема, требующая от обучаемых самостоятельного разрешения или «открытия», которое нужно сделать им самим. Метод обеспечивает вовлечение учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний, сбора и исследования информации им самим.

- контекстное обучение - форма активного обучения, ориентированная на профессиональную подготовку обучающихся и реализуемая посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
2	Устный опрос	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
4	Устный опрос	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
6	Подготовка презентации	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства: -Windows; MS Office.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ 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	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	Метрология и стандартизация	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
		<p>Лабораторные работы:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Специализированная лабораторная мебель (столы, шкафы, приточно-вытяжная вентиляция). Пресс ИП-100 - 1 шт., машина испытательная МС – 500 (50 т) - 1 шт., машина испытательная МС – 2000 (200т) - 1 шт.; весы торговые - 1 шт., весы ЕК-2000 - 1 шт., штангенциркуль - 1 шт., линейка измерительная - 1 шт., комплект измерительной посуды - 1 шт., секундомер механический СОИР-2а-3-000 – 1шт., пикнометр – 1шт., прибор для определения плотности материалов «Оникс-2.6 – 1шт., весы торсионные ВТ-500 – 1шт., дуктилометр – 1шт., ЦКБ-974Н – 1шт., виброплощадка – 1шт., СМЖ -739 – 1шт., камера универсальная пропарочная КУП-1 – 1шт., пенетрометр полуавтоматический 984 ПК – 1шт., дилатометр объемный дифференциальный ДОД – 1шт., ларь морозильный МЛ-400 – 1шт., Камера для хранения образцов – 1шт., контракциометр КЛ-07 – 1шт., прибор ПГР – 1шт., формы трехгнездовые разъемные 3ФК-70 – 1шт., формы трехгнездовые разъемные 2ФК-100 – 1шт., шкаф сушильный SNOL 67/350 – 1шт., шкаф вакуумный СНВС4,5.4,5.4/3И1 – 1шт., печь электрическая высокотемпературная ЛНТ08/1600 (1600°С) – 1шт., климатермокамера VOTSH-VC-7018 – 1шт., прибор для определения удельной поверхности минеральных порошков – 1шт., фотокалориметр Ph-метр – 1шт., рассеивающая машина RETSH – 1шт., мельница центробежно-эллиптическая ЦЭМ-</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

		<p>7 – 1 шт., прибор для ускоренного определения воздухопроницаемости АГАМА-3М – 1 шт., прибор для определения водонепроницаемости – 1 шт., прибор для ускоренного определения морозостойкости дилатометр ДОД-100 К/3 – 1 шт., дериватограф Q-1500D для термогравиметрического анализа – 1 шт., измеритель прочности бетона УЗ – 1 шт., пульсар 1.2</p>	
		<p>Самостоятельная работа:</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1</p>
		<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.</p>	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями «Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа» Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы строения материалов», «Основы теории строения материалов», «Кристаллография», «Методы исследования материалов и процессов» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / И. М. Ковенский, А. И. Моргун; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 19 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Физико-химические методы анализа»

Код, направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

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

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4.1. Выбирает методики испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З1): об особенностях современных методов исследования наноматериалов	Не воспринимает особенность современных методов исследования наноматериалов	Не в полном объеме знает об особенностях современных методов исследования наноматериалов	Воспроизводит с незначительными ошибками об особенностях современных методов исследования наноматериалов	Воспроизводит особенности современных методов исследования наноматериалов
	Уметь (У1): находить взаимосвязь физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью	Не умеет находить взаимосвязь физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью	Испытывает затруднения при нахождении взаимосвязи физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью	Умеет использовать с ошибками взаимосвязь физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью	Умеет находить взаимосвязь физических свойств материалов с их составом, структурой и долговечностью
	Владеть (В1): применять анализ широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности	Не применяет анализ широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности	Не в полном объеме владеет применять анализ широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности	Владеет с ошибками анализом широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности	Владеет анализом широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельные в рамках научно-исследовательской деятельности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4.2. Выполняет лабораторные операции	Знать (З2): современные основы физико-химических методов исследования структуры и состава материалов	Не воспринимает современные основы физико-химических методов исследования структуры и состава материалов	Не в полном объеме знает современные основы физико-химических методов исследования структуры и состава материалов	Воспроизводит с незначительными ошибками современные основы физико-химических методов исследования структуры и состава материалов	Воспроизводит современные основы физико-химических методов исследования структуры и состава материалов
	Уметь (У2): использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Не умеет использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Испытывает затруднения при использовании современных методов исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Умеет использовать с ошибками современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Умеет использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач
	Владеть (В2): применять методы исследования, адаптированные к разрабатываемому материалу	Не применяет методы исследования, адаптированные к разрабатываемому материалу	Не в полном объеме владеет применять методы исследования, адаптированные к разрабатываемому материалу	Владеет с ошибками методами исследования, адаптированными к разрабатываемому материалу	Владеет методами исследования, адаптированные к разрабатываемому материалу
ПКС-4.3. Проводит испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Знать (З3): современные основы оптических методов исследования структуры и состава материалов	Не воспринимает современные основы оптических методов исследования структуры и состава материалов	Не в полном объеме знает современные основы оптических методов исследования структуры и состава материалов	Воспроизводит с незначительными ошибками современные основы оптических методов исследования структуры и состава материалов	Воспроизводит современные основы оптических методов исследования структуры и состава материалов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь (У3): использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Не умеет использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Испытывает затруднения при использовании современных методов исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Умеет использовать с ошибками современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач	Умеет использовать современные методы исследования для разработки новых материалов, применяемых для реализации конкретных задач
	Владеть (В3): основами спектроскопических методов исследования; рентгеновских методов анализа минералогического, фазового состава, в т.ч. изменение фазового состава после различных воздействий	Не владеет основами спектроскопических методов исследования; рентгеновских методов анализа минералогического, фазового состава, в т.ч. изменение фазового состава после различных воздействий	Не в полном объеме владеет основами спектроскопических методов исследования; рентгеновских методов анализа минералогического, фазового состава, в т.ч. изменение фазового состава после различных воздействий	Владеет с ошибками основами спектроскопических методов исследования; рентгеновских методов анализа минералогического, фазового состава, в т.ч. изменение фазового состава после различных воздействий	Владеет основами спектроскопических методов исследования; рентгеновских методов анализа минералогического, фазового состава, в т.ч. изменение фазового состава после различных воздействий
ПКС-4.4. Проводит испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З4): основные математические зависимости для получения данных о качестве материала	Не воспринимает основные математические зависимости для получения данных о качестве материала	Не в полном объеме знает основные математические зависимости для получения данных о качестве материала	Воспроизводит с незначительными ошибками основные математические зависимости для получения данных о качестве материала	Воспроизводит основные математические зависимости для получения данных о качестве материала

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь (У4): использовать полученные знания в области строительного материаловедения для прогноза физико-механических свойств материалов	Не умеет использовать полученные знания в области строительного материаловедения для прогноза физико-механических свойств материалов	Испытывает затруднения при использовании полученных знаний в области строительного материаловедения для прогноза физико-механических свойств материалов	Умеет использовать с ошибками полученные знания в области строительного материаловедения для прогноза физико-механических свойств материалов	Умеет использовать полученные знания в области строительного материаловедения для прогноза физико-механических свойств материалов
	Владеть (В4): современным программным обеспечением по обработке математических данных	Не владеет современным программным обеспечением по обработке математических данных	Не в полном объеме владеет современным программным обеспечением по обработке математических данных	Владеет с ошибками современным программным обеспечением по обработке математических данных	Владеет современным программным обеспечением по обработке математических данных
ПКС-4.5. Оформляет документацию по результатам испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Знать (З5): общие характеристики основных этапов анализа	Не воспринимает общие характеристики основных этапов анализа	Не в полном объеме знает общие характеристики основных этапов анализа	Воспроизводит с незначительными ошибками общие характеристики основных этапов анализа	Воспроизводит общие характеристики основных этапов анализа
	Уметь (У5): использовать термографию для исследования составов многокомпонентных смесей	Не умеет использовать термографию для исследования составов многокомпонентных смесей	Испытывает затруднения при использовании термографии для исследования составов многокомпонентных смесей	Умеет использовать с ошибками термографию для исследования составов многокомпонентных смесей	Умеет использовать термографию для исследования составов многокомпонентных смесей

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть (В5): программами для математической обработки результатов испытаний	Не владеет программами для математической обработки результатов испытаний	Не в полном объеме владеет программами для математической обработки результатов испытаний	Владеет с ошибками программами для математической обработки результатов испытаний	Владеет программами для математической обработки результатов испытаний
ПКС-4.6. Выполняет контроль за соблюдением требований охраны труда при проведении испытаний	Знать (З6): план эвакуации при чрезвычайной ситуации	Не воспринимает план эвакуации при чрезвычайной ситуации	Не в полном объеме знает план эвакуации при чрезвычайной ситуации	Воспроизводит с незначительными ошибками план эвакуации при чрезвычайной ситуации	Воспроизводит план эвакуации при чрезвычайной ситуации
	Уметь (У6): пользоваться средствами индивидуальной защиты	Не умеет пользоваться средствами индивидуальной защиты	Испытывает затруднения при пользовании средствами индивидуальной защиты	Умеет использовать с ошибками средствами индивидуальной защиты	Умеет пользоваться средствами индивидуальной защиты
	Владеть (В6): применять современные безопасные методы исследования строительных материалов, изделий и конструкций	Не применяет современные безопасные методы исследования строительных материалов, изделий и конструкций	Не в полном объеме владеет применять современные безопасные методы исследования строительных материалов, изделий и конструкций	Владеет с ошибками современными безопасными методами исследования строительных материалов, изделий и конструкций	Применяет современные безопасные методы исследования строительных материалов, изделий и конструкций

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4.7. Выполняет контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Знать (З7): устройство, основные детали и механизмы оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Не воспринимает устройство, основные детали и механизмы оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Не в полном объеме знает устройство, основные детали и механизмы оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Воспроизводит с незначительными ошибками устройство, основные детали и механизмы оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Воспроизводит устройство, основные детали и механизмы оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	Уметь (У7): составлять графики технического обслуживания оборудования	Не умеет составлять графики технического обслуживания оборудования	Испытывает затруднения при составлении графиков технического обслуживания оборудования	Умеет использовать с ошибками графики технического обслуживания оборудования	Умеет составлять графики технического обслуживания оборудования
	Владеть (В7): навыками работы в программе по организации полного цикла технического обслуживания оборудования	Не владеет навыками работы в программе по организации полного цикла технического обслуживания оборудования	Не в полном объеме владеет навыками работы в программе по организации полного цикла технического обслуживания оборудования	Владеет с ошибками навыками работы в программе по организации полного цикла технического обслуживания оборудования	Владеет навыками работы в программе по организации полного цикла технического обслуживания оборудования

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Физико-химические методы анализа материалов»

Код, направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

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

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Федоров А. А. Методы химического анализа объектов природной среды : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Химия" в области образования и педагогики / А. А. Федоров, Г. З. Казиев, Г. Д. Казакова. - Москва : КолосС, 2008. - 118 с. – Текст : непосредственный.	25	50	100	-
2	Артеменко, А. И. Органическая химия для строительных специальностей вузов : учебник / А. И. Артеменко. — 8-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1643-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211487	ЭР*	50	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Физико-химические методы анализа_2023_08.03.01_ПСКБ"

Документ подготовил: Королёва Ольга Игоревна

Документ подписал: Зимакова Галина Александровна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Зимакова Галина Александровна		Согласован о		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласован о		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласован о		