

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., профессор Андрийчук Н.Д.

« 14 » 04

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА МАТЕРИАЛОВ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство.

Профиль: «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций».

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа материалов» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство – 18 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа материалов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

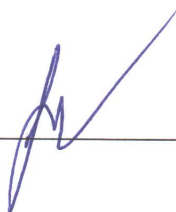
старший преподаватель кафедры городского строительства и хозяйства Шокало М.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры городского строительства и хозяйства
«12» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой ГСХ  /Сороканич С.В./

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
«13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа материалов» является овладение основными методами исследования структуры и состава строительных материалов в неразрывной связи с их свойствами, приобретение навыков исследовательской экспериментальной работы с использованием современной инструментальной техники.

Задачами изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа материалов» является:

- изучение основных физико-химических методов анализа строительных материалов;
- развитие умений использовать знание основных теоретических основ аналитической химии при проведении анализа исследуемых строительных материалов;
- приобретение навыков интерпретирования полученных данных физико-химических методов исследований для оценки состава материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Физико-химические методы анализа материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Строительные материалы» и служит основой для освоения дисциплин: «Строительные материалы (спецкурс)», «Вяжущие вещества», «Бетонovedение», «Обследование и испытания зданий и сооружений».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.	Знать классификацию физико-химических методов анализа, особенности физико-химических методов анализа, требования, предъявляемые к физико-химическим методам анализа.
	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.	Уметь использовать знание основных теоретических основ аналитической химии при проведении анализа исследуемых строительных материалов.

		Владеть навыками выполнения основных химических лабораторных операций.
ПК-2. Способен проектировать рецептуры строительных материалов.	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием.	Знать теоретические основы количественного анализа, основы гравиметрии и титриметрии, характеристику рентгеноспектральных методов анализа.
	ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала.	Уметь привлекать соответствующий физико-математический аппарат при обработке результатов анализа.
	ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций.	Владеть навыками интерпретировать полученные данные для оценки состава современных строительных материалов.
ПК-3. Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).	Знать методы отбора проб добавок для бетонов и строительных растворов.
		Уметь использовать теоретические знания при подготовке отчетов при выполнении лабораторных работ.
		Владеть навыками работы в лаборатории с использованием специального оборудования (фотоэлектроколориметр, аналитические весы, ионообменные колонки).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контрактная работа (всего) в том числе:	28	10
Лекции	14	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации	-	-

образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)		
Самостоятельная работа студента (всего)	44	98
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

ТЕМА 1. Методы исследования материалов

Основные определения и термины, цели и задачи дисциплины. Виды и этапы анализа. Современная классификация методов исследования. Качественный и количественный анализ. Пробоотбор и пробоподготовка. Химические методы анализа. Качественный анализ. Качественные реакции. Количественный анализ. Сущность метода гравиметрии. Титриметрические методы. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды кривых титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Кислотно-основное титрование. Влияние различных факторов на характер кривых титрования. Метод комплексонометрии.

ТЕМА 2. Спектральные и оптические методы анализа.

Спектр электромагнитного излучения. Классификация спектроскопических методов. Основные законы испускания и поглощения электромагнитного излучения. Основные способы определения концентрации в спектроскопических методах. Классификация спектральных приборов, их характеристики. Абсорбционная спектроскопия. Фотоколориметрические определения. Рентгеновские спектры. Методы рентгеновской спектроскопии. Методы и схемы съемки рентгенограмм. Применение методов рентгеновской спектроскопии при анализе строительных материалов. Рентгенофлуоресцентная спектроскопия

ТЕМА 3. Электрохимические методы анализа.

Электрохимические методы анализа. Основные понятия. Классификация методов. Потенциометрические методы анализа. Классификация электродов. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование. Кулонометрия.

ТЕМА 4. Хроматографические методы анализа.

Классификация хроматографических методов анализа. Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный). Количественный хроматографический анализ, методы внутреннего и внешнего стандарта. Жидкостная хроматография. Схема жидкостного хроматографа. Детекторы, их чувствительность и селективность. Адсорбционная жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография. Области применения ионообменной хроматографии.

ТЕМА 5. Термические методы анализа.

Классификация термических методов анализа. Термогравиметрия и дифференциальный термический анализ, схема и устройство приборов, применение метода для исследования материалов. Дифференциальная сканирующая калориметрия, схема прибора, применение метода.

ТЕМА 6. Микроскопические методы анализа.

Микроскопические методы анализа: сущность, классификация, принципы действия оптических и электронных микроскопов, методы подготовки образцов к проведению электронно-микроскопических исследований.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Методы исследования материалов	4	1
2	Спектральные и оптические методы анализа	2	1
3	Электрохимические методы анализа	2	1
4	Хроматографические методы анализа	2	1
5	Термические методы анализа	2	1
6	Микроскопические методы анализа	2	1
Всего:		14	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Методы исследования материалов	4	-
2	Спектральные и оптические методы анализа	2	1
3	Электрохимические методы анализа	2	-
4	Хроматографические методы анализа	2	1
5	Термические методы анализа	2	1
6	Микроскопические методы анализа	2	1
Всего:		14	4

4.5. Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Методы исследования материалов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	16

2	Спектральные и оптические методы анализа	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	16
3	Электрохимические методы анализа	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	16
4	Хроматографические методы анализа	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	16
5	Термические методы анализа	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	16
6	Микроскопические методы анализа	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	18
Всего:			44	98

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Пименова, Л. Н. Физико-химические методы исследования строительных материалов : учебное пособие / Пименова Л. Н., Кудяков А. И., Стешенко А. Б. - Томск : Том. гос. архит. -строит. ун-та, 2020. - 98 с. - ISBN 978-5-93057-918-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930579185.html>

2. Березина, С. Л. Физико-химические методы анализа. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / С. Л. Березина и др. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 69 с. - ISBN 978-5-7038-5339-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703853399.html>

3. Березина, С. Л. Физико-химические методы анализа. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / С. Л. Березина и др. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 40 с. - ISBN 978-5-7038-5411-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703854112.html>

б) дополнительная литература:

1. Лупенко, Г. К. Физико-химические методы анализа : Лабораторный практикум : учеб. -метод. пособие / Г. К. Лупенко, А. И. Апарнев, Т. П. Александрова, А. А. Казакова - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 87 с. - ISBN 978-5-7782-1543-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215436.html>

в) интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Физико-химические методы анализа материалов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Физико-химические методы анализа материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции реализуемой дисциплине (по	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.	Тема 1. Методы исследования материалов	4
				Тема 2. Спектральные и оптические методы анализа	4
				Тема 3. Электрохимические методы анализа	4
				Тема 4. Хроматографические методы анализа	4
				Тема 5. Термические методы анализа	4
				Тема 6. Микроскопические методы анализа	4
2.	ПК-2	Способен проектировать рецептуры строительных материалов	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием. ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала.	Тема 1. Методы исследования материалов	4
				Тема 2. Спектральные и оптические методы анализа	4
				Тема 3. Электрохимические методы анализа	4
				Тема 4. Хроматографические методы анализа	4
				Тема 5.	4

			ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций.	Термические методы анализа	
				Тема 6. Микроскопические методы анализа	4
3.	ПК-3	Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).	Тема 1. Методы исследования материалов	4
				Тема 2. Спектральные и оптические методы анализа	4
				Тема 3. Электрохимические методы анализа	4
				Тема 4. Хроматографические методы анализа	4
				Тема 5. Термические методы анализа	4
				Тема 6. Микроскопические методы анализа	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте	Знать классификацию физико-химических методов анализа, особенности физико-химических методов анализа, требования, предъявляемые к физико-химическим методам анализа.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений),

	я теоретически и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	профессиональной деятельности. ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.	Уметь использовать знание основных теоретических основ аналитической химии при проведении анализа исследуемых строительных материалов. Владеть навыками выполнения основных химических лабораторных операций.		контрольная работа.
2.	ПК-2 Способен проектировать рецептуры строительных материалов	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием. ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала. ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций.	Знать теоретические основы количественного анализа, основы гравиметрии и титриметрии, характеристику рентгеноспектральных методов анализа. Уметь привлекать соответствующий физико-математический аппарат при обработке результатов анализа. Владеть навыками интерпретировать полученные данные для оценки состава современных строительных материалов.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольная работа.
3.	ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций.	ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).	Знать методы отбора проб добавок для бетонов и строительных растворов. Уметь использовать теоретические знания при подготовке отчетов при выполнении лабораторных работ. Владеть навыками работы в лаборатории с использованием специального оборудования (фотоэлектроколориметр, аналитические весы, ионообменные колонки).	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольная работа.

Оценочные средства по дисциплине «Физико-химические методы анализа материалов»

Вопросы для обсуждения:

Критерии и шкала оценивания по оценочному обсуждению

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

2. Физико-химические методы анализа
3. Физические методы анализа
4. Оптические методы анализа. Классификация.
5. Спектр электромагнитного излучения. Спектры атомов, молекул.
6. Атомно-эмиссионный спектральный анализ.
7. Молекулярная абсорбционная спектроскопия.
8. Молекулярная люминесцентная спектроскопия.
9. Количественный эмиссионный спектральный анализ.
10. Пламенная фотометрия
11. Математическая обработка результатов анализа и оценка их качества.
12. Абсорбционные оптические методы.
13. Методы рентгеновской спектроскопии.
14. Схема жидкостного хроматографа.
15. Адсорбционная жидкостная хроматография.
16. Модифицированные силикагели как сорбенты.
17. Подвижные фазы и принципы их выбора.
18. Области применения адсорбционной жидкостной хроматографии.
19. Ионообменная хроматография.
20. Строение и физико-химические свойства ионообменников.

- 21.Ионообменное равновесие.
- 22.Области применения ионообменной хроматографии.
- 23.Особенности строения и свойства сорбентов для ионной хроматографии.
- 24.Методы анализа. Классификация методов по характеру аналитического сигнала
- 25.Методы анализа строительных материалов
- 26.Классические методы количественного анализа
- 27.Спектроскопические методы анализа. Основные принципы и понятия
- 28.Классификация методов рентгеновской спектроскопии
- 29.Рентгеноструктурный анализ. Общая характеристика
- 30.Электрохимические методы анализа. Основные понятия
- 31.Хроматографические методы анализа. Основные понятия
- 32.Качественный и количественный хроматографический анализ
- 33.Жидкостная хроматография. Виды жидкостной хроматографии.
- 34.Классификация методов термического анализа.
- 35.Метод термогравиметрии. Классификация методов определения изменения массы исследуемого вещества.
- 36.Дифференциальная сканирующая калориметрия
- 37.Электронно-микроскопический метод анализа

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	контрольная работа представлена на высоком уровне (студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привёл аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным(категориальным) аппаратом и т.п.)
4	контрольная работа представлена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привёл аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	контрольная работа представлена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	контрольная работа представлена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы на зачет:

1. Методы анализа. Классификация методов по характеру аналитического сигнала.

2. Виды и этапы анализа.
3. Современная классификация физико-химических методов исследования.
4. Методы анализа строительных материалов.
5. Химические методы анализа. Качественный анализ.
6. Классические методы количественного анализа.
7. Сущность гравиметрического анализа. Этапы гравиметрического анализа.
8. Сущность и особенности титриметрического анализа.
9. Методы кислотно-основного титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования.
10. Комплексонометрия. Сущность комплексонометрии. Методы комплексонометрического анализа.
11. Спектроскопические методы анализа. Основные принципы и понятия. Классификация методов.
12. Атомно-эмиссионные методы. Атомно-абсорбционные методы.
13. Метод молекулярной абсорбционной спектроскопии.
14. Рентгеновские спектры. Классификация методов рентгеновской спектроскопии.
15. Аппаратура рентгеновской спектроскопии.
16. Обработка рентгенограмм
17. Рентгеноструктурный анализ. Общая характеристика.
18. Электрохимические методы анализа. Основные понятия. Классификация методов.
19. Потенциометрические методы.
20. Прямая потенциметрия (ионометрия).
21. Потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды в потенциометрии.
22. Электрохимические методы, основанные на измерении силы тока.
23. Хроматографические методы анализа. Основные понятия.
24. Классификация методов по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, по технике выполнения.
25. Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный).
26. Селективность и эффективность хроматографического разделения.
27. Качественный и количественный хроматографический анализ.
28. Газовая хроматография: Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) и газо-жидкостная.
29. Жидкостная хроматография. Виды жидкостной хроматографии.
30. Адсорбционная жидкостная хроматография.
31. Подвижные фазы и принципы их выбора.
32. Ионообменная хроматография.
33. Ионообменное равновесие. Селективность ионного обмена и факторы, определяющие его.
34. Классификация методов термического анализа

35. Особенности высокоэластичного состояния
36. Основные методы исследования полимерных материалов
37. Метод ДТА и области его применения. Аппаратура для ДТА
38. Определение характеристик термических эффектов
39. Метод термогравиметрии. Классификация методов определения изменения массы исследуемого вещества
40. Дифференциальная сканирующая калориметрия.
41. Определение энергии активации методами термического анализа
42. Микроскопические методы анализа

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)