

**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

Андрийчук Н.Д.
«14» _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕХНОГЕННОЕ И ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

По направлению подготовки: 08.04.01 Строительство

Магистерская программа: «Современные материалы и технологии в
городском строительстве»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство - 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482 (с изменениями и дополнениями), редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, № 82 от 08.02.2021.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

заведующий кафедрой «Городское строительство и хозяйство», к.т.н., доцент кафедры Сороканич С.В.,
старший преподаватель кафедры «Городское строительство и хозяйство» Дьяковская О.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Городское строительство и хозяйство»

«12» апреля 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ГСХ _____ / Сороканич С.В./

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой ГСХ / _____./

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Зав. кафедрой _____ / _____/

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

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
«13» апреля 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 «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов» является формирование у студентов представлений о принципах разработки строительных материалов на основе природного минерального сырья и вторичных (техногенных) отходов; систематизация знаний по вопросам энергосбережения при производстве строительных материалов с использованием отходов промышленности; ознакомление с промышленными отходами и возможной пригодностью их в качестве сырья для получения строительных материалов; оценить технико-экономическое преимущество разработанных материалов с использованием вторичных и побочных продуктов по сравнению с минеральным сырьем.

Задачами изучения дисциплины «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов» является:

изучение классификации техногенных сырьевых материалов для производства различных видов строительных материалов;

формирование знаний и умений в вопросах снижения материалоемкости, экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математика, строительная физика, химия, строительные материалы, бетоноведение, технологии отделочных и теплоизоляционных материалов.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способность проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-1.3. Оценка уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий	Знать: виды, состав, свойства и классификацию техногенных сырьевых материалов для производства различных видов строительных материалов;

		<p>Уметь: обосновывать применение тех или иных техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии;</p> <p>Владеть: наиболее перспективными технологиями переработки тех или иных техногенных отходов для стройиндустрии с учётом технико-экономических и экологических факторов.</p>
ПК-2. Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций	ПК-2.1. Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	Знать: различные методы изучения техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии;
		Уметь: осуществлять подбор оборудования для переработки тех или иных техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии;
		Владеть: методиками по оценке и исследованию техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии.

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)	108 (Зач. ед)	108 (Зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего), в том числе:	36	16
Лекции	24	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы ,групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-

Самостоятельная работа студента (всего)	72	92
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Техногенное сырьё для производства строительных материалов

Основные виды техногенного минерального сырья. Сырьё для производства нерудных строительных материалов. Цементное сырьё. Сырьё для производства стеновых материалов. Сырьё для производства пористых заполнителей. Прочие виды минерального строительного техногенного сырья. Оценка экономической эффективности использования техногенного сырья.

Тема 2. Отходы металлургии. Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности

Шлаки - как техногенное сырьё для промышленности строительных материалов. Шлаки черной металлургии. Шлаки цветной металлургии. Золошлаковые отходы.

Тема 3. Материалы из отходов горнодобывающей промышленности

Общая характеристика отходов. Отходы угледобычи: угольные шламы, угольный кек, отсеvy, заполнители для бетонов. Бетоны и растворы на основе отходов горнодобывающей промышленности.

Тема 4. Применение отходов химической промышленности

Общая характеристика отходов: фосфорные шлаки, гипсосодержащие продукты, железистые отходы, кремнеземистые отходы, карбидная известь. Вяжущие вещества на основе отходов химической промышленности.

Тема 5. Материалы и изделия на основе органических отходов

Отходы древесины и лесохимии. Арболит: свойства, технология изготовления. Технология и свойства цементностружечных плит, ксилолита, опилкобетона, древесных пластиков, конструкционного бруса. Древесные отходы, применяемые в качестве композиционных материалов.

Тема 6. Вторичное сырьё для производства строительных материалов

Отходы производства строительных материалов: цементная пыль, каменная крошка, кирпичный бой, некондиционный бетон. Применение отходов камнепиления, стекольных и керамических отходов, изношенной резины и пластмассовых отходов.

Тема 7. Состояние, перспективы и проблемы использования техногенного и вторичного сырья

Состояние и перспективы использования техногенного сырья в России и странах ближнего зарубежья. Опыт использования техногенного сырья за рубежом. Оценка и эксплуатация месторождений техногенного сырья.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Техногенное сырьё для производства строительных материалов.	4	1
2	Отходы металлургии. Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности.	4	2
3	Материалы из отходов горнодобывающей промышленности.	4	1
4	Применение отходов химической промышленности.	4	1
5	Материалы и изделия на основе органических отходов.	4	1
6	Вторичное сырьё для производства строительных материалов.	2	1
7	Состояние, перспективы и проблемы использования техногенного и вторичного сырья.	2	1
	Итого	24	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Классификация техногенного сырья. Оценка экономической эффективности использования техногенного сырья в производстве строительных материалов.	2	2
2	Использование древесных отходов в производстве строительных материалов. Технология материалов и изделий из вторичного сырья, полученного при обработке древесины.	2	2-
3	Виды строительных материалов с использованием стеклобоя.	2	1-
4	Техногенные отходы для керамических изделий.	2	1
5	Использование зол ТЭЦ в производстве строительных материалов.	2	1
6	Математические методы планирования свойств строительных материалов на основе техногенных отходов.	2	1-
	Всего	12	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Техногенное сырьё для производства	Подготовка к	10	12

	строительных материалов.	практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.		
2	Отходы металлургии. Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности.		10	12
3	Материалы из отходов горнодобывающей промышленности.		10	12
4	Применение отходов химической промышленности.		10	14
5	Материалы и изделия на основе органических отходов.		10	14
6	Вторичное сырье для производства строительных материалов.		10	14
7	Состояние, перспективы и проблемы использования техногенного и вторичного сырья.		12	14
	Итого	72	92	

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрено 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. Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья / Фоменко А. И. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-251-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978597292514.html> - Режим доступа: по подписке.

2. Турчанинов, В. И. Строительные материалы из техногенного сырья: учебное пособие / Турчанинов В. И. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 207 с. - ISBN 978-5-7410-1753-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017531.html> - Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Дворкин, Л. И. Сухие строительные смеси с применением дисперсных отходов промышленности: монография / Дворкин Л. И. , Житковский В. В. , Марчук В. В. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 312 с. - ISBN 978-5-9729-0274-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902743.html>

- Режим доступа: по подписке.

2. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. Ростов н/Д «Феникс», 2007.- Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936001.html> - Режим

доступа: по подписке.

3. Буравчук, Н. И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов: учебное пособие / Буравчук Н. И. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. - 224 с. - ISBN 978-5-9275-0681-1. - Текст: электронный // ЭБС

"Консультант студента": [сайт]. - URL:
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927506811.html>

- Режим доступа: по подписке.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов» - Луганск, ЛГУ им. В. Даля, 2022 г.

г) Интернет-ресурсы:

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

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>

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS-
<http://www.iprbookshop.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных 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	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	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 «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных 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 (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)

1.	ПК-1.	Способность проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-1.3	Тема 1. Техногенное сырьё для производства строительных материалов.	3
				Тема 2. Отходы металлургии. Материалы из отходов топливной и энергетической промышленности.	3
				Тема 3. Материалы из отходов горнодобывающей промышленности.	3
2.	ПК-2	Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций	ПК-2.1	Тема 4. Применение отходов химической промышленности.	3
				Тема 5. Материалы и изделия на основе органических отходов.	3
				Тема 6. Вторичное сырьё для производства строительных материалов.	3
				Тема 7. Состояние, перспективы и проблемы использования техногенного и вторичного сырья.	3

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.	ПК-1	ПК-1.3	знать виды, состав, свойства и классификацию техногенных сырьевых материалов для производства различных видов строительных материалов; уметь обосновывать применение тех или иных техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии; владеть наиболее перспективными технологиями переработки тех или иных техногенных отходов для стройиндустрии с учётом технико-экономических и экологических факторов.	Тема 1, Тема 2, Тема 3.	Вопросы для обсуждения, контрольные работы.
2.	ПК-2	ПК-2.1	знать различные методы изучения техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии; уметь осуществлять подбор оборудования для переработки тех или иных техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии; владеть методиками по оценке и исследованию техногенных сырьевых материалов для стройиндустрии	Тема 4, Тема 5, Тема 6 Тема 7.	Вопросы для обсуждения, контрольные работы.

Фонды оценочных средств по дисциплине «Техногенное и вторичное сырье для производства строительных материалов»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Понятие «техногенное сырье» и «техногенные месторождения», их особенности и перспективы разработки.
2. Основные факторы техно генеза.
4. Общая принципиальная схема безотходной технологии техногенного сырья.
5. Факторы, определяющие состав и строение техногенных месторождений.
6. Основные виды продукции при утилизации техногенных месторождений вскрышных и вмещающих пород.
7. Основные виды продукции при утилизации техногенных месторождений обогащения руд металлов.
8. Основные виды продукции при утилизации техногенных месторождений угольного ряда.
9. Основные виды продукции при утилизации техногенных месторождений глубокой переработки полезных ископаемых.
10. Дайте общую характеристику техногенного сырья Донбасса.
11. Дайте общую характеристику техногенного сырья на территории США и Канады.
12. Дайте общую характеристику техногенного сырья на территории стран ЕЭС.
13. Дайте общую характеристику техногенного сырья на территории Японии и стран Юго-Восточной Азии.
14. Опыт использования техногенного сырья за рубежом.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству сообщение

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

Вопросы к контрольным работам:

1. Определить области использования в стройиндустрии шлаков доменного производства.

2. Определить области использования в стройиндустрии медеплавильных шлаков.
3. Определить области использования в стройиндустрии сталеплавильных шлаков.
4. Определить области использования в стройиндустрии топливных шлаков.
5. Определить области использования в стройиндустрии шлаков производства титана.
6. Определить области использования в стройиндустрии шлаков производства никеля.
7. Определить области использования в стройиндустрии месторождений гранулированных шлаков.
8. Экологическое воздействие техногенных месторождений угольного ряда на окружающую среду.
9. Источники информации о техногенных месторождениях угольного ряда.
10. Особенности состава и строения техногенных месторождений угольной промышленности.
11. Дайте характеристику отходов углеобогащения по литологическим типам.
12. Дайте характеристику отходов углеобогащения по степени термодеструкции.
13. Дайте характеристику отходов углеобогащения по отраслям промышленного использования.
14. Применение стекольных отходов в производстве строительных материалов.
15. Шлаки - как техногенное сырье для промышленности строительных материалов.
16. Назовите основные районы распространения техногенных месторождений угольного ряда.
17. Приведите классификацию техногенных месторождений угольного ряда.
18. Что такое терриконик?
19. Геолого-промышленная типизация техногенных месторождений угольного ряда и практическое значение пород.
20. Дайте общую характеристику техногенных месторождений фосфогипса.
21. Что такое фосфогипс, условия образования, накопления, хранения.
22. Сырье для производства неметаллических строительных материалов.
23. Отходы производства строительных материалов.
24. Технология и свойства цементно-стружечных плит.
25. Применение фосфогипса в сельском хозяйстве.
26. Дайте общую характеристику электротермофосфорных шлаков.
27. Перечислите новые направления и технологии использования электротермофосфорных шлаков.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Шлаки черной металлургии.
2. Отходы цветной металлургии: шлаки.
3. Отходы цветной металлургии: шламы (бокситовый, нефелиновый, каолиновый, боксито-нефелиновый и др.)
4. Зола и шлаки тепловых электростанций
5. Вскрышные породы
6. Пустые породы
7. Отходы угледобычи
8. Отходы углеобогащения
9. Гипсовые отходы химической промышленности: фосфогипс, фторгипс, титаногипс, борогипс, сульфогипс
10. Отходы древесины и лесохимии
11. Отходы промышленности строительных материалов: цементная пыль, каменная крошка, кирпичный бой, бракованный старый бетон.
12. Кремнеземистые отходы промышленности.
13. Назовите характерный химический состав электротермофосфорных шлаков.
14. Понятие о безотходных технологиях.
15. Классификация техногенного сырья.
16. Материалы и изделия на основе органических отходов.
17. Использование доменных шлаков для производства вяжущих.
18. Заполнители из техногенного сырья: получение и свойства.
19. Бетоны на основе металлургических шламов.
20. Материалы на основе шламов.
21. Бетоны и растворы на основе отходов горнодобывающей промышленности.
22. Вяжущие вещества на основе отходов химической промышленности
23. Древесные отходы, применяемые в качестве композиционных материалов.
24. Состояние и перспективы использования техногенного сырья в России и странах ближнего зарубежья.

25. Опыт использования техногенного сырья за рубежом.
26. Основные виды техногенного минерального сырья.
27. Бетоны на основе зол и шлаков ТЭС.
28. Вяжущие на основе золошлаковых отходов .
29. Пористые заполнители из топливных шлаков и зол.
30. Применение отходов химической промышленности.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	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.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	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	Подпись (с расшифровкой)
-------	-----------------------------	--	--------------------------

		(кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)