Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра транспортных процессов и технологий

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Специальность и специализация (профиль)
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024
Форма обучения
Заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Ресурсосберегающие и малоотходные технологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 N 987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245).

Составитель(и):

*Васянович Ю. А., доктор технических наук*

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 22.04.2026, протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|---|---|
| Сертификат | yug_1637919624 |
| Номер транзакции | 0000000000777CBF |
| Владелец | Кузнецов П.А. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Ресурсосберегающие и малоотходные технологии» является изучение ресурсосберегающих и малоотходных технологий производства различных видов строительных материалов, в т.ч. при разработке техногенных месторождений, и их применение в народном хозяйстве; изучение прогрессивных тенденций развития технологий производства строительных материалов, с учетом изменения их свойств с целью достижения конструктивного эффекта в сочетании экологической безопасностью их производства.

Задачи освоения дисциплины:

• изучение проблем накопления промышленных отходов на горном предприятии и пути их решения;

• ознакомление с классификацией техногенных материалов промышленности;

• изучение основных способов переработки техногенных материалов;

• изучение способов создания малоотходных технологий;

• изучение ресурсосберегающих и малоотходных технологий горного производства на примере важнейших видов строительных материалов (природного камня, керамики, стекла, бетона, полимеров и др.);

• перспективные пути решений создания ресурсосберегающих и малоотходных технологий при производстве современных строительных материалов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 21.05.04 Горное дело | ПК-2к Способен разрабатывать технологии и процессы переработки строительных горных пород и обработки блочного камня, осуществлять техническое руководство горными работами на карьерах строительных горных пород. | ПК-2.1к Применяет методы и осуществляет выбор параметров буровзрывных работ на карьерах строительных горных пород | РД1 | Знание | основных принципов комплексного освоения техногенных месторождений при разработке месторождений твердых полезных ископаемых |
| | | ПК-2.3к. Обосновывает параметры схем выполнения работ по выемке и погрузке, транспортированию и складированию горных пород; | РД3 | навыки | методами обоснования и выбора параметров геотехнологий при разработке запасов природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ПК-3к Способен организовывать работы по контролю и повышению качества продукции карьеров строительных горных пород. | ПК-3.2к. Осуществляет корректировку режимов и параметров технологических процессов с целью обеспечения требуемого качества продукции; | РД2 | Умение | выбирать технологические параметры ресурсосберегающих и малоотходных технологий при разработки месторождений твёрдых полезгых ископаемых |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Ресурсосберегающие и малоотходные технологии» входит в элективную часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится на 6 курсе.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче-ния | Часть УП | Курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 21.05.04 Горное дело | ЗФО | С.1.ДВ.Б.02 | 6 | 3 | 9 | 4 | 4 | 0 | 1 | 0 | 99 | Зач. |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля

| № | Название разделов (темы) | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Технико-экологические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе | РД1 | 0,25 | 0,25 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 2 | Ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из природных каменных материалов | РД2 | 0,25 | 0,25 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 3 | Ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из древесины | РД2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 4 | Ресурсосберегающие | РД2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | технологии материалов из силикатных расплавов | | | | | | Практическое задание Тестирование |
| 5 | Ресурсосберегающие технологии керамических материалов | РД2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 6 | Технология минеральных вяжущих веществ с использованием техногенных отходов | РД3 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 7 | Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих веществ | РД2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 8 | Ресурсосберегающие технологии производства изоляционных материалов | РД2 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| 9 | Перспективные ресурсосберегающие и малоотходные технологии производства современных строительных материалов | РД3 | 0,5 | 0,5 | 0 | 11 | Устный опрос Практическое задание Тестирование |
| **Итого по таблице за 6 курс** | | | **4** | **4** | **0** | **99** | |

### 4.2 Содержание тем дисциплины (модуля)

**Тема 1. Технико-экологические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе**

Введение. Основные задачи и пути ресурсо- и энергосбережения. Виды вторичного сырья используемого в технологии строительных материалов. Методы определения экономической эффективности использования отходов. Терминология. Экологические аспекты рационального использования отходов.

**Тема 2. Ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из природных каменных материалов**

Природные и экономические предпосылки разработки месторождений природного камня. Технология добычи, обработки отделочных строительных материалов из природного камня. Технологические процессы на карьерах блочного камня. Причины разрушения природного камня в конструкции и методы защиты от разрушения.

**Тема 3. Ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из древесины**

Общие сведения о древесине. Способы обработки древесины. Защита древесины от гниения и возгорания. Технология материалов и изделий из отходов древесины, получаемых при ее переработке.

**Тема 4. Ресурсосберегающие технологии материалов из силикатных расплавов**

Общие сведения о стекле и стеклокристаллических материалах. Основные сырьевые материалы. Техногенные и вторичные сырьевые материалы. Ресурсосберегающая технология стекла.

Технология производства изделий на основе ситаллов и шлакоиталлов. Технология изготовления изделий из каменного литья

**Тема 5. Ресурсосберегающие технологии керамических материалов**

Общие сведения о керамике. Технология производства керамических материалов и изделий с использованием вторичного и техногенного сырья.

**Тема 6. Технология минеральных вяжущих веществ с использованием техногенных отходов**

Технология производства неорганических вяжущих веществ с использованием вторичного сырья и отходов производств. Ресурсосберегающие технологии.

**Тема 7. Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих веществ**

Особенности изготовления изделий из различных видов бетонов. Строительные растворы. Сухие строительные смеси.

**Тема 8. Ресурсосберегающие технологии производства изоляционных материалов**

Особенности технологии производства теплоизоляционных материалов. Особенности технологии производства гидроизоляционных материалов. Особенности технологии производства звукоизоляционных материалов.

**Тема 9. Перспективные ресурсосберегающие и малоотходные технологии производства современных строительных материалов**

Технологические пути повышения качества строительных материалов и технико-экономических факторов их производства и применения.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали

существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Изучение дисциплины завершается экзаменом на 6 курсе.

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова; под редакцией М. Д. Харламовой. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 311 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07047-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/511060

2. Волков, А. М. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. М. Волков, Е. А. Лютягина ; под общей редакцией А. М. Волкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 356 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14115-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/511473

3. Мелконян, Р. Г. Утилизация опасных отходов: технология использования и утилизации опасных отходов: учебное пособие / Р. Г. Мелконян, Г. И. Панихин. – Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 105 с. - ISBN 978-5-906953-06-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1230107

4. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-8790-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/180866

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 441 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15302-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510668

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/
2. Электронная библиотечная система издательства "Юрайт" – Режим доступа: https://urait.ru/
3. Электронная библиотечная система «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» – Режим доступа: http://biblioclub.ru/
4. Профессиональная база данных Open Academic Journals Index – Режим доступа: http://oaji.net/
5. База данных различных профессиональных областей «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» – Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. База данных Directory of Open Access Journals – Режим доступа: http://doaj.org/
7. База данных международных индексов научного цитирования Scopus – Режим доступа: https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" – Режим доступа: http://www.consultant.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Посадочных мест – 38 шт.; Доска учебная маркерная; Мультимедийный проектор с экраном; Стол преподавателя; Столы учебные 2-х местные; Стул преподавателя; Стулья ученические; Трибуна

***Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.***

Рабочие места на базе компьютерной техники с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации: персональные компьютеры; посадочных мест – 19 шт. Стол преподавателя – 1 шт; Стул преподавателя – 1 шт; Доска маркерная – 1 шт.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра транспортных процессов и технологий

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Специальность и специализация (профиль)
21.05.04 Горное дело. Горные работы

Год набора на ОПОП
2024
Форма обучения
Заочная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 21.05.04 Горное дело | ПКВ-2 Способен разрабатывать технологии и процессы переработки строительных горных пород и обработки блочного камня, осуществлять техническое руководство горными работами на карьерах строительных горных пород | ПК-2.1к – Применяет методы и осуществляет выбор параметров буровзрывных работ на карьерах строительных горных пород |
| | | ПК-2.3к. Обосновывает параметры схем выполнения работ по выемке и погрузке, транспортированию и складированию горных пород; |
| | ПКВ-3 Способен организовывать работы по контролю и повышению качества продукции карьеров строительных горных пород. | ПК-3.2к. Осуществляет корректировку режимов и параметров технологических процессов с целью обеспечения требуемого качества продукции; |

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-2 «Способен разрабатывать технологии и процессы переработки строительных горных пород и обработки блочного камня, осуществлять техническое руководство горными работами на карьерах строительных горных пород»**.

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез- та | Результат | |
| ПК-2.1к – Применяет методы и осуществляет выбор параметров буровзрывных работ на карьерах строительных горных пород | РД1 | Знание | основных принципов комплексного освоения техногенных месторождений при разработке месторождений твердых полезных ископаемых | использовать методы комплексного освоения минерально-сырьевых ресурсов в своей профессиональной деятельности |
| ПК-2.3к. Обосновывает параметры схем выполнения работ по выемке и погрузке, транспортированию и складированию горных пород; | РД3 | Навыки | методами обоснования и выбора параметров геотехнологий при разработке запасов природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых | разрабатывать ресурсосберегающие технологии при разработки запасов природных и техногенных месторождений строительных материалов |

**Компетенция ПКВ-3 «Способен организовывать работы по контролю и повышению качества продукции карьеров строительных горных пород»**

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез- та | Результат | |
| ПК-3.2к. Осуществляет | РД2 | Умение | обосновывать выбор | выбирать технологические |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| корректировку режимов и параметров технологических процессов с целью обеспечения требуемого качества продукции; | | | технологических параметров ресурсосберегающих и малоотходных технологий разработки природных и техногенных месторождений | параметры ресурсосберегающих и малоотходных технологий при разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

**3 Перечень оценочных средств**

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Заочная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание: использовать методы комплексного освоения минерально-сырьевых ресурсов в своей профессиональной деятельности | 1. Технико-экологические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| РД2 | Умение: Выбирать технологические параметры ресурсосберегающих и малоотходных технологий при разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых | 2. Ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из природных каменных материалов | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| | | 3. Ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из древесины | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| | | 4. Ресурсосберегающие технологии материалов из силикатных расплавов | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| | | 5. Ресурсосберегающие технологии керамических материалов | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| | | 7. Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих веществ | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| | | 8. Ресурсосберегающие технологии производства изоляционных материалов | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| РД3 | Навыки: разрабатывать ресурсосберегающие технологии при разработки запасов природных и техногенных месторождений строительных материалов | 6. Технология минеральных вяжущих веществ с использованием техногенных отходов | Устный опрос Тестирование | Зачет |
| | | 9. Перспективные ресурсосберегающие и | Устный опрос Тестирование | Зачет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | малоотходные технологии производства современных строительных материалов | | |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Тестирование | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Устный опрос | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Промежуточная аттестация | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Итого за 6 курс** | | | | | |
| Вид учебной деятельности | Тема 6 | Тема 7 | Тема8 | Тема 9 | Итого |
| Тестирование | 4 | 4 | 4 | 4 | 36 |
| Устный опрос | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 |
| Самостоятельная работа | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 |
| Промежуточная аттестация | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| **Итого за 6 курс** | | | | | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические работы, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Тестирование

**Тест 1. Технико-экологические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе, ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из природных каменных материалов и древесины.**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

**Выбор одного или нескольких вариантов ответа**

**Выбор одного правильного ответа**
**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы**

**1. Какой из перечисленных промышленных отходов наиболее часто используется в производстве строительных материалов?**
а) Древесные опилки
б) Зола уноса ТЭС
в) Пластиковые отходы
г) Металлическая стружка

**2. Какой экологический эффект достигается при использовании отходов горно-обогатительных комбинатов (ГОК) в строительстве?**
а) Увеличение выбросов $CO_2$
б) Снижение нагрузки на полигоны отходов
в) Повышение радиоактивности стройматериалов
г) Увеличение себестоимости строительства

**3. Какой строительный материал можно получить из отходов добычи и переработки природного камня?**
а) Кирпич
б) Бетон с каменной крошкой
в) Стальные конструкции
г) Стеклопакеты

**4. Какой процесс позволяет снизить экологическую нагрузку при утилизации отходов горного производства?**
а) Захоронение на полигонах
б) Рециклинг и повторное использование
в) Сжигание
г) Вывоз в океан

**5. Какой вид отходов горнодобывающей промышленности НЕ подходит для использования в дорожном строительстве?**
а) Вскрышные породы
б) Хвосты обогащения руд
в) Отвальные шлаки
г) Радиоактивные отходы

**6. Какой нормативный документ регулирует использование промышленных отходов в строительстве в РФ?**
а) ФЗ «Об охране окружающей среды»
б) ГОСТ 25100-2020
в) СанПиН 2.1.7.1322-03
г) Все перечисленные

## ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

**7. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Снижение отходов при распиловке
б) Точная обработка сложных форм
в) Производство декоративных покрытий
г) Упрочнение структуры камня

**Варианты:**

1. Лазерная резка камня
2. Гидроабразивная обработка
3. Рециклинг каменной крошки
4. Вакуумная пропитка

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| а | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

**8. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Добавка в бетон
б) Производство плитки
в) Ландшафтный дизайн
г) Наполнитель для полимеров

**Варианты:**

1. Бой натурального камня
2. Каменная пыль
3. Осколки мрамора
4. Гранитная крошка

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| **а** | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

**9. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Минимизация отходов при резке
б) Переработка отходов в щебень
в) Создание композитных материалов
г) Транспортировка сырья

**Варианты:**
1. Камнерезный станок с ЧПУ
2. Дробильно-сортировочный комплекс
3. Вакуумный пресс
4. Ленточный конвейер

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| **а** | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

## ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста**

**10. Назовите два способа переработки древесных отходов в строительных материалах.**

**11. Какой метод позволяет увеличить выход полезной продукции при распиловке бревен?**

**12. Какие экологические проблемы возникают при традиционной переработке древесины и как их можно снизить?**

Тест 2. Ресурсосберегающие технологии материалов из силикатных расплавов, керамических материалов, технология минеральных вяжущих веществ с использованием техногенных отходов.

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

**Выбор одного или нескольких вариантов ответа**

**Выбор одного правильного ответа**
**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы**

**1. Какой основной компонент входит в состав силикатных расплавов?**
а) Оксид алюминия ($Al_2O_3$)
б) Оксид кремния ($SiO_2$)
в) Оксид кальция ($CaO$)
г) Оксид железа ($Fe_2O_3$)

**2. Какой метод позволяет снизить энергозатраты при производстве силикатных материалов?**
а) Плавление при повышенном давлении
б) Использование вторичного стеклобоя
в) Добавление металлических наполнителей
г) Увеличение температуры плавления

3. **Какой вид техногенных отходов можно использовать в производстве силикатного стекла?**
а) Золу ТЭС
б) Пластиковые отходы
в) Резиновую крошку
г) Древесные опилки

**4. Какой процесс позволяет улучшить качество силикатных расплавов?**
а) Быстрое охлаждение
б) Гомогенизация расплава
в) Добавление кислот
г) Механическое перемешивание

**5. Какой материал получают при закалке силикатного расплава?**
а) Керамику
б) Стекло
в) Цемент
г) Металл

6. **Какой экологический эффект достигается при использовании отходов в производстве силикатных материалов?**
а) Увеличение выбросов $CO_2$
б) Снижение потребления первичного сырья
в) Повышение радиоактивности продукции
г) Увеличение водопотребления

## ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

**7. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Каолин, кварц
б) Глина, песок
в) Оксид алюминия, цирконий

г) Глина, полевой шпат

**Варианты:**

1. Огнеупорная керамика
2. Строительная керамика
3. Техническая керамика
4. Фарфор

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| а | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

**8. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Удаление влаги из сырца
б) Формование изделий
в) Придание прочности
г) Защита поверхности

**Варианты:**
1. Сушка
2. Обжиг
3. Пластическое формование
4. Глазурование

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| **а** | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

**9. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Добавка в шихту
б) Производство плитки
в) Очистка и повторное использование
г) Дробление в наполнитель

**Варианты:**
1. Бой керамики
2. Керамическая пыль
3. Шликерные воды
4. Некондиционные изделия

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| **а** | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

## ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста**

**10. Назовите два вида техногенных отходов, используемых в производстве цемента.**

**11. Какой процесс позволяет снизить энергозатраты при производстве вяжущих веществ?**

**12. Какие экологические преимущества имеет применение техногенных отходов в производстве вяжущих?**

Тест 3.

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

**Выбор одного или нескольких вариантов ответа**

**Выбор одного правильного ответа**
**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы**

## ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

1. **Какой техногенный отход наиболее эффективно используется при производстве цемента?**
а) Древесные опилки
б) Зола-унос ТЭС
в) Полимерные отходы
г) Резиновая крошка

2. **Какой процесс позволяет снизить энергозатраты при производстве гипсовых вяжущих?**
а) Высокотемпературный обжиг
б) Низкотемпературная дегидратация
в) Добавление металлических наполнителей
г) Использование кислотных катализаторов

3. **Какой материал получают при совместном помоле клинкера, гипса и золы ТЭС?**
а) Портландцемент
б) Шлакопортландцемент
в) Пуццолановый цемент
г) Глиноземистый цемент

4. **Какой экологический эффект достигается при использовании шлаков в производстве вяжущих?**

а) Увеличение выбросов $CO_2$
б) Снижение нагрузки на полигоны отходов
в) Повышение радиоактивности продукции
г) Увеличение водопотребления

5. **Какой компонент в составе цемента способствует его быстрому твердению?**
а) $SiO_2$
б) $Al_2O_3$
в) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
г) $Fe_2O_3$

6. **Какой метод позволяет увеличить прочность цементного камня при использовании техногенных добавок?**
а) Уменьшение тонкости помола
б) Введение микрокремнезема
в) Увеличение содержания гипса
г) Снижение температуры обжига

**7. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Стеклянный бой, газообразователь
б) Базальтовые породы
в) Макулатура, борная кислота
г) Вулканическое стекло

**Варианты:**

1. Пеностекло
2. Минеральная вата
3. Эковата
4. Вспученный перлит

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| а | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

**8. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Создание пористой структуры
б) Термическая обработка сырья
в) Создание теплоизоляционного слоя
г) Придание водоотталкивающих свойств

**Варианты:**
1. Вспучивание
2. Пиролиз
3. Волокнообразование
4. Гидрофобизация

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| **а** | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

**9. Установите соответствие между терминами и их определениями:**
а) Наполнитель для легких бетонов
б) Переплавка
в) Добавка в строительные смеси
г) Повторное использование в производстве

**Варианты:**

1. Бой пеностекла
2. Обрезки минеральной ваты
3. Пыль от производства перлита
4. Остатки эковаты

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

| **а** | **б** | **в** | **г** |
|---|---|---|---|
| | | | |

## ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста**

**10. Назовите два перспективных направления использования отходов горного производства в строительных материалах.**

**11. Какой современный метод позволяет снизить энергопотребление при производстве строительных материалов?**

**12. Какие преимущества имеют геополимерные материалы по сравнению с традиционными вяжущими?**

**5.2 Вопросы для собеседования (устного опроса):**

1. Технология добычи природного камня.
2. Технология производства, обработки отделочных строительных материалов из природного камня.
3. Причины разрушения природного камня в конструкции. Методы защиты от разрушения.
4. Эксплуатационно-технические и эстетические свойства древесины. Технология обработки древесины.
5. Виды декоративной резьбы. Техника нанесения защитного покрытия.
6. Технология защиты древесины от гниения и возгорания.
7. Технология материалов и изделий вторичного сырья при обработке древесины.
8. Общая технология стекла. Состав. Технологическая схема.
9. Способы формования оконного стекла, стеклопакетов.
10. Способы формования тарного стекла.
11. Технология цветного стекла. Смальта.
12. Технология цветного стекла.
13. Технология производства изделий на основе ситаллов и шлакоситаллов.

14. Требования к керамическим облицовочным материалам.
15. Технология объемно-окрашенного, фигурного и фасонного керамического кирпича.
16. Технология керамической облицовочной плитки.
17. Технология керамических изразцов. Художественная керамика.
18. Строительные растворы. Технология производства и нанесения фактурных и рельефных штукатурок.
19. Технология гипсобетонных изделий.
20. Силикатные бетоны. Технология производства силикатного кирпича.
21. Силикатные бетоны. Технология производства газосиликатных изделий.
22. Технология производства бетонных и железобетонных изделий.
23. Технология изделий на основе пенобетонов. Состав. Особенности расчета.
24. Технология монолитного бетона. Состав. Особенности расчета.
25. Состав пластмасс. Способы формования. Общая технологическая схема.

**Критерии оценивания устного ответа** (*устный опрос)*

**9-10 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**6-8 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**2-5 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**0-1 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 6.1 Варианты вопросов для собеседования (зачёт):

1. ФЗ «Об отходах производства и потребления», дата принятия?
2. Особенности лесохозяйственного направления рекультивации.
3. Местоположение объекта как критерий выбора направления его рекультивации.
4. Что такое отходы производства и потребления?
5. Когда нарушенные земли подлежат рекультивации в соответствии с п.5 основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании ПСП?
6. Соотношение экономической и экологической эффективности рекультивации.
7. Что такое Малоотходная технология?
8. Этапы рекультивации?
9.Особенности рекреационного направления рекультивации?
10. Что такое Ресурсосберегающая технология?
11. Согласно каким документам производится рекультивация нарушенных земель?
12. Особенности водохозяйственного направления рекультивации?
13. Что понимают под хранение и захоронением отходов?
14. Этапы планировочных работ при рекультивации?
15. Особенности санитарно-гигиенического направления рекультивации.
16. Что такое Безотходная технология?
17. Какие виды работ технического этапа предусматривают в проекте?
18. Особенности сельскохозяйственного направления рекультивации.
19. Что понимают под паспортом отходов и видом отходов?
20. Особенности строительного направления рекультивации.
21. Террасирование отвалов и его назначение.
22. Что такое накопление отходов?
23. Недостатки процесса ПГУ?
24. С учетом каких нормативно – методических документов и законов РФ должна производится разработка проектов рекультивации нарушенных земель?
25. Что такое лимит на размещение отходов?

**Критерии оценивания устного ответа** (*зачет)*

**Оценка 5 (35-40 баллов)** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**Оценка 4 (34-24 балла)** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**Оценка 3 (23-10 балла)** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и

полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**Оценка 2 (9-0) балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**5.1 Ответы на тестовые задания**

**Ответы к тесту 1. Технико-экологические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе, ресурсосберегающие технологии при производстве изделий из природных каменных материалов и древесины.**

1. б
2. б
3. б
4. б
5. г
6. г
7. 1 – б, 2 – а, 3 – в, 4 – г
8. 1 – а, 2 – г, 3 – б, 4 – в
9. 1 – а, 2 – б, 3 – в, 4 – г
10. Способы переработки древесных отходов:
    - Производство ДСП, ДВП
    - Использование в качестве топливных пеллет
11. Оптимизация раскроя с помощью компьютерного моделирования
12. Проблемы: вырубка лесов, отходы коры и опилок
    Решение: использование вторичной древесины, переработка отходов в биотопливо

**Ответы к тесту 2. Ресурсосберегающие технологии материалов из силикатных расплавов, керамических материалов, технология минеральных вяжущих веществ с использованием техногенных отходов.**

1. б
2. б
3. а
4. б
5. б
6. б
7. 1 – в, 2 – б, 3 – а, 4 – г
8. 1 – а, 2 – в, 3 – б, 4 – г
9. 1 – г, 2 – а, 3 – в, 4 – б
10. Два вида техногенных отходов, используемых в производстве цемента:
    - Зола уноса ТЭС
    - Шлаки металлургического производства
11. Использование низкотемпературного синтеза (например, автоклавная обработка)
12. Преимущества применения техногенных отходов в производстве вяжущих:
    - Снижение объема отходов на полигонах
    - Уменьшение расхода природного сырья (известняка, глины)

**Ответы к тесту 3. Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих веществ, ресурсосберегающие технологии производства изоляционных материалов, перспективные ресурсосберегающие и малоотходные технологии производства современных строительных материалов.**

1. б

2. б
3. в
4. б
5. в
6. б
7. 1 - а, 2 - б, 3 - в, 4 – г
8. 1 - а, 2 - б, 3 - в, 4 – г
9. 1 - а, 2 - б, 3 - в, 4 – г
10. Два перспективных направления использования отходов горного производства:
    - Производство геополимерных вяжущих
    - Создание композитных материалов
11. Использование микроволнового отверждения
12. Преимущества геополимерных материалов по сравнению с традиционными вяжущими:
    - Более низкая энергоемкость производства
    - Высокая химическая стойкость
    - Возможность использования промышленных отходов

**5.2 Ответы на вопросы для собеседования (устного опроса)**

**1. Технология добычи природного камня.**
Добыча природного камня включает в себя несколько этапов:
- **Подготовка**: Очистка территории, удаление растительности и рыхлых пород.
- **Выемка**: Отделение каменных блоков от массива с использованием различных методов:
    - **Механический**: Распиливание камнерезными машинами, бурение с последующим раскалыванием.
    - **Взрывной**: Редко используется из-за образования трещин, применяется контролируемое взрывание.
    - **Термический**: Нагрев поверхности пламенем с последующим охлаждением для создания трещин.
- **Первичная обработка**: Разделение крупных блоков на более мелкие, пригодные для транспортировки.
- **Транспортировка**: Доставка блоков на камнеобрабатывающие предприятия.

**2. Технология производства, обработки отделочных строительных материалов из природного камня.**
Производство отделочных материалов из природного камня включает:
- **Распиловка**: Разделение блоков на плиты нужной толщины и размеров.
- **Обработка поверхности**: Шлифовка, полировка, термообработка, бучардирование для придания фактуры.
- **Резка и профилирование**: Изготовление профильных изделий (карнизы, плинтуса).
- **Контроль качества**: Проверка размеров, геометрии, качества поверхности.

**3. Причины разрушения природного камня в конструкции. Методы защиты от разрушения.**
Причины разрушения:
- **Атмосферные воздействия**: Замораживание/оттаивание, перепады температур, воздействие кислотных дождей.
- **Биологические факторы**: Рост микроорганизмов (мхи, лишайники).
- **Механические нагрузки**: Деформации, вибрации.
- **Химические реакции**: Взаимодействие с загрязнителями воздуха.

Методы защиты:

- **Гидрофобизация**: Обработка водоотталкивающими составами.
- **Защитные покрытия**: Нанесение специальных покрытий, устойчивых к воздействиям окружающей среды.
- **Конструктивные решения**: Обеспечение хорошего дренажа, защита от прямого попадания воды.
- **Биоцидная обработка**: Уничтожение и предотвращение роста микроорганизмов.

**4. Эксплуатационно-технические и эстетические свойства древесины. Технология обработки древесины.**

- **Эксплуатационно-технические**: Прочность, плотность, влажность, теплопроводность, звукоизоляция, стойкость к гниению (зависит от породы).
- **Эстетические**: Текстура, цвет, рисунок.

Технология обработки:

- **Распиловка**: Получение пиломатериалов.
- **Сушка**: Снижение влажности для предотвращения деформаций.
- **Строгание**: Придание гладкой поверхности.
- **Склеивание**: Изготовление клееной древесины.
- **Отделка**: Покраска, лакировка, морение.

**5. Виды декоративной резьбы. Техника нанесения защитного покрытия.**

Виды резьбы:

- **Плоскорельефная**: Рисунок выступает над фоном незначительно.
- **Горельефная**: Рисунок сильно выступает над фоном.
- **Сквозная**: Фон полностью удален, образуя ажурный узор.
- **Геометрическая**: Узор состоит из геометрических фигур.
- **Скульптурная**: Объемные фигуры.

Техника нанесения защитного покрытия:

- **Подготовка поверхности**: Шлифовка, обеспыливание.
- **Грунтовка**: Улучшает адгезию.
- **Нанесение покрытия**: Кистью, валиком, распылителем.
- **Сушка**: В соответствии с инструкциями производителя.
- **Шлифовка (между слоями)**: Для удаления неровностей.
- **Нанесение финишного слоя**: Лак, воск, масло.

**6. Технология защиты древесины от гниения и возгорания.**

- **От гниения**:
  - **Антисептирование**: Обработка антисептиками (химическими веществами, убивающими грибки).
  - **Пропитка под давлением**: Более глубокая и эффективная защита.
  - **Конструктивные меры**: Обеспечение хорошей вентиляции, предотвращение контакта с влагой.
- **От возгорания**:
  - **Антипирены**: Обработка антипиренами (замедляют горение).
  - **Поверхностная обработка**: Огнезащитные краски, лаки.
  - **Глубокая пропитка**: Более эффективная защита.

**7. Технология материалов и изделий вторичного сырья при обработке древесины.**

- **Древесно-стружечные плиты (ДСП)**: Стружка, склеенная смолой под давлением.
- **Древесно-волокнистые плиты (ДВП)**: Волокна, склеенные под давлением.
- **МДФ (MDF)**: Более мелкие волокна, чем в ДВП, что обеспечивает более гладкую поверхность.
- **Топливные брикеты и пеллеты**: Из отходов деревообработки.
- **Компост**: Из коры и опилок.

**8. Общая технология стекла. Состав. Технологическая схема.**

- **Состав**: Основные компоненты - кремнезем (песок), сода, известь. Также добавляются другие компоненты для придания определенных свойств (например, оксиды металлов для цвета).
- **Технологическая схема**:
    - **Подготовка сырья**: Измельчение, смешивание.
    - **Варка стекла**: Расплавление шихты в печи при высокой температуре.
    - **Формование**: Придание формы расплавленному стеклу (выдувание, прессование, прокат).
    - **Отжиг**: Медленное охлаждение для снятия внутренних напряжений.
    - **Обработка**: Резка, шлифовка, полировка.

**9. Способы формования оконного стекла, стеклопакетов.**

- **Оконное стекло**:
    - **Флоат-метод**: Расплавленное стекло выливается на расплавленное олово, образуя ровную поверхность.
    - **Прокатный метод**: Раскатывание расплавленного стекла между валками.
- **Стеклопакеты**: Сборка двух или более стекол с воздушной прослойкой между ними, герметично соединенных по периметру.

**10. Способы формования тарного стекла.**

- **Выдувание**: Расплавленное стекло выдувается в форму с помощью сжатого воздуха.
- **Прессование**: Расплавленное стекло прессуется в форму.
- **Прессовыдувание**: Комбинация прессования и выдувания.

**11. Технология цветного стекла. Смальта.**

- **Цветное стекло**: Добавление оксидов металлов в шихту (например, кобальт - синий, хром - зеленый, золото - красный).
- **Смальта**: Кусочки цветного стекла для мозаики. Технология: варка стекла с добавлением красителей, формование в небольшие плитки, отжиг.

**12. Технология цветного стекла (Повтор вопроса, см. вопрос 11).**

**13. Технология производства изделий на основе ситаллов и шлакоиталлов.**

- **Ситаллы**: Стеклокристаллические материалы, получаемые путем термической обработки стекла для создания мелкокристаллической структуры. Обладают высокой прочностью, термостойкостью и химической стойкостью.
- **Шлакоситаллы**: Ситаллы, в которых часть сырья заменена доменным шлаком. Более дешевые в производстве.

Технология: варка стекла или шлакостекла, формование, термообработка для кристаллизации.

**14. Требования к керамическим облицовочным материалам.**

- **Прочность**: Устойчивость к механическим нагрузкам.
- **Водопоглощение**: Низкое водопоглощение для морозостойкости.
- **Морозостойкость**: Способность выдерживать циклы замораживания/оттаивания.
- **Химическая стойкость**: Устойчивость к воздействию кислот и щелочей.
- **Декоративные свойства**: Цвет, фактура, рисунок.
- **Геометрические размеры**: Точные размеры и правильная форма.

**15. Технология объемно-окрашенного, фигурного и фасонного керамического кирпича.**

- **Объемно-окрашенный**: Краситель добавляется в глиняную массу до формования.
- **Фигурный/Фасонный**: Формуется в специальные формы для получения кирпича сложной формы (например, для арок, карнизов).
- **Технология**: Подготовка глиняной массы, формование, сушка, обжиг.

**16. Технология керамической облицовочной плитки.**

- **Подготовка сырья**: Измельчение и смешивание глины, песка, добавок.
- **Формование**: Прессование или экструзия.

- **Сушка**: Удаление влаги.
- **Обжиг**: Обжиг при высокой температуре для придания прочности.
- **Глазурование (не всегда)**: Нанесение слоя глазури для придания декоративных свойств и защиты от влаги.

**17. Технология керамических изразцов. Художественная керамика.**

- **Керамические изразцы**: Керамические плитки с румпой (выступом с тыльной стороны) для крепления к стене. Технология аналогична керамической плитке, но с добавлением этапа формования румпы. Часто расписываются вручную.
- **Художественная керамика**: Изготовление декоративных изделий из глины (вазы, скульптуры, панно). Технология включает лепку, формование, обжиг, роспись, глазурование.

**18. Строительные растворы. Технология производства и нанесения фактурных и рельефных штукатурок.**

- **Строительные растворы**: Смесь вяжущего вещества (цемент, известь, гипс), заполнителя (песок) и воды.
- **Фактурные/Рельефные штукатурки**: Содержат специальные добавки для создания фактуры (например, мраморная крошка, волокна).
- **Технология нанесения**: Подготовка поверхности, нанесение штукатурки, формирование фактуры специальными инструментами (валики, шпатели).

**19. Технология гипсобетонных изделий.**

- **Состав**: Гипс, заполнитель (песок, опилки), вода.
- **Технология**: Смешивание компонентов, формование, твердение гипса. Могут армироваться.

**20. Силикатные бетоны. Технология производства силикатного кирпича.**

- **Силикатный бетон**: Бетон на основе известково-кремнеземистого вяжущего.
- **Силикатный кирпич**: Смесь извести, песка и воды, с последующим автоклавным твердением (обработка паром под давлением).

**21. Силикатные бетоны. Технология производства газосиликатных изделий.**

- **Газосиликатные изделия**: Силикатный бетон с пористой структурой, полученной за счет газообразования (добавление алюминиевой пудры).
- **Технология**: Смешивание компонентов, газообразование, формование, автоклавное твердение.

**22. Технология производства бетонных и железобетонных изделий.**

- **Состав**: Цемент, заполнители (щебень, песок), вода, добавки.
- **Железобетон**: Бетон, армированный стальной арматурой.
- **Технология**: Подготовка компонентов, смешивание, формование, уплотнение, твердение (гидратация цемента), при необходимости - термообработка.

**23. Технология изделий на основе пенобетонов. Состав. Особенности расчета.**

- **Состав**: Цемент, песок, пенообразователь, вода.
- **Пенобетон**: Бетон с пористой структурой, полученной за счет добавления пенообразователя.
- **Технология**: Смешивание компонентов, образование пены, формование, твердение.
- **Особенности расчета**: Учет пористой структуры при определении прочности и теплопроводности.

**24. Технология монолитного бетона. Состав. Особенности расчета.**

- **Монолитный бетон**: Бетон, укладываемый непосредственно на строительной площадке в опалубку.
- **Состав**: Цемент, заполнители (щебень, песок), вода, добавки.
- **Технология**: Приготовление бетонной смеси, транспортировка, укладка в опалубку, уплотнение, уход за бетоном в процессе твердения.

- **Особенности расчета**: Учет усадки бетона, температурных деформаций, армирования.

**25. Состав пластмасс. Способы формования. Общая технологическая схема.**

- **Состав**: Полимеры (основной компонент), наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители.
- **Способы формования**:
  - **Литье под давлением**: Расплавленный пластик впрыскивается в форму.
  - **Экструзия**: Продавливание расплавленного пластика через фильеру для получения профильных изделий.
  - **Выдувное формование**: Раздувание расплавленного пластика в форме.
  - **Термоформование**: Нагрев и придание формы листовому пластику.
- **Технологическая схема**: Подготовка сырья, смешивание компонентов, формование, охлаждение, обработка.

## 6.1 Ответы на вопросы к зачету

**1. ФЗ «Об отходах производства и потребления», дата принятия?**

Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» был принят **24 июня 1998 года**. (с последующими изменениями и дополнениями).

**2. Особенности лесохозяйственного направления рекультивации.**

Лесохозяйственная рекультивация направлена на восстановление лесных экосистем на нарушенных землях. Особенности:

- **Создание лесных насаждений:** Подбор пород деревьев и кустарников, соответствующих климатическим и почвенным условиям.
- **Восстановление почвенного плодородия:** Внесение органических и минеральных удобрений, создание плодородного слоя.
- **Предотвращение эрозии:** Закрепление склонов, создание террас, использование почвозащитных растений.
- **Сохранение биоразнообразия:** Создание условий для обитания лесной фауны.

**3. Местоположение объекта как критерий выбора направления его рекультивации.**

Местоположение объекта является ключевым фактором при выборе направления рекультивации, так как определяет:

- **Близость к населенным пунктам:** Влияет на выбор санитарно-гигиенического или рекреационного направления.
- **Природные условия (климат, почва, водные ресурсы):** Определяют возможность сельскохозяйственного или лесохозяйственного направления.
- **Экономическую целесообразность:** Близость к промышленным предприятиям может обусловить строительное направление.
- **Экологическую значимость территории:** Требует приоритетного восстановления природных экосистем.

**4. Что такое отходы производства и потребления?**

**Отходы производства и потребления** – это вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом.

**5. Когда нарушенные земли подлежат рекультивации в соответствии с п.5 основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании ПСП?**

Нарушенные земли подлежат рекультивации после завершения работ, связанных с:

- Добычей полезных ископаемых (открытым или закрытым способом).
- Строительством и эксплуатацией промышленных, гражданских, и иных объектов.

- Складированием отходов производства и потребления.
- Загрязнением земель.

**6. Соотношение экономической и экологической эффективности рекультивации.**

Экономическая и экологическая эффективность рекультивации взаимосвязаны:

- **Экономическая эффективность:** Оценивается стоимостью затрат на рекультивацию и полученной прибылью (например, от использования восстановленных земель в сельском хозяйстве).
- **Экологическая эффективность:** Оценивается восстановлением природных функций, снижением загрязнения, улучшением биоразнообразия.
- Оптимальным является баланс, когда экологические выгоды оправдывают экономические затраты.

**7. Что такое Малоотходная технология?**

**Малоотходная технология** – это способ производства продукции, при котором минимизируется образование отходов на всех стадиях жизненного цикла продукта – от добычи сырья до утилизации. Основной принцип – максимальное использование сырья и энергии, переработка отходов во вторичные ресурсы.

**8. Этапы рекультивации?**

Рекультивация включает два основных этапа:

1. **Технический этап:** Планировка поверхности, формирование откосов, создание террас, строительство гидротехнических сооружений, нанесение почвенного слоя.
2. **Биологический этап:** Комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление плодородия почв и создание растительного покрова.

**9. Особенности рекреационного направления рекультивации?**

Рекреационная рекультивация направлена на создание зон отдыха, парков, спортивных сооружений:

- **Эстетический вид:** Создание привлекательного ландшафта, озеленение, обустройство водоемов.
- **Инфраструктура:** Строительство дорожек, площадок, зон отдыха, установка малых архитектурных форм.
- **Безопасность:** Обеспечение безопасности для посетителей, предотвращение загрязнения территории.

**10. Что такое Ресурсосберегающая технология?**

**Ресурсосберегающая технология** – это комплекс мер, направленных на снижение потребления природных ресурсов (сырья, энергии, воды) на единицу выпускаемой продукции или оказываемой услуги.

**11. Согласно каким документам производится рекультивация нарушенных земель?**

Рекультивация нарушенных земель производится в соответствии со следующими документами:

- Земельный кодекс РФ
- Федеральный закон "Об охране окружающей среды"
- Федеральный закон "Об отходах производства и потребления"
- ГОСТ 17.5.3.04-90 "Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель"
- Проект рекультивации, разработанный на основе инженерных изысканий и экологических исследований.

**12. Особенности водохозяйственного направления рекультивации?**

Водохозяйственная рекультивация направлена на создание водоемов для различных целей (орошение, рыбоводство, водоснабжение):

- **Создание водоема:** Разработка котлована, укрепление берегов, создание гидротехнических сооружений.

- **Обеспечение качества воды:** Предотвращение загрязнения водоема, очистка сточных вод.
- **Создание прибрежной зоны:** Озеленение, создание условий для обитания водных организмов.

**13. Что понимают под хранение и захоронением отходов?**

- **Хранение отходов** – это складирование отходов в специально оборудованных местах (площадках, хранилищах) с целью их последующей переработки, утилизации или захоронения.
- **Захоронение отходов** – это изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей переработке, в специально оборудованных местах (полигонах, могильниках), обеспечивающая предотвращение загрязнения окружающей среды.

**14. Этапы планировочных работ при рекультивации?**

Этапы планировочных работ:

1. **Изучение исходных данных:** Топографическая съемка, геологические и гидрологические исследования.
2. **Разработка проекта планировки:** Определение конфигурации поверхности, углов откосов, мест размещения террас и гидротехнических сооружений.
3. **Геодезическая разбивка:** Вынос проектных отметок на местность.
4. **Выполнение земляных работ:** Срезка, подсыпка, перемещение грунта, формирование поверхности.

**15. Особенности санитарно-гигиенического направления рекультивации.**

Санитарно-гигиеническая рекультивация направлена на предотвращение негативного воздействия нарушенных земель на здоровье человека:

- **Изоляция загрязненных территорий:** Создание защитных барьеров, экранов.
- **Предотвращение распространения загрязнения:** Закрепление поверхности, отвод поверхностных вод.
- **Озеленение:** Создание зеленых насаждений для очистки воздуха и снижения шума.

**16. Что такое Безотходная технология?**

**Безотходная технология** – это идеальная модель производства, при которой все сырье и энергия полностью перерабатываются в готовую продукцию или вторичные ресурсы, и отходы полностью отсутствуют. На практике является труднодостижимой, но к ней стремятся.

**17. Какие виды работ технического этапа предусматривают в проекте?**

Технический этап включает:

- **Планировку поверхности:** Выравнивание, формирование уклонов.
- **Формирование откосов и террас:** Закрепление склонов.
- **Строительство гидротехнических сооружений:** Дренаж, водоотвод, дамбы.
- **Нанесение почвенного слоя:** Создание плодородного слоя для биологической рекультивации.
- **Удаление токсичных веществ:** При необходимости.

**18. Особенности сельскохозяйственного направления рекультивации.**

Сельскохозяйственная рекультивация направлена на восстановление плодородия почв для использования в сельском хозяйстве:

- **Восстановление почвенного плодородия:** Внесение органических и минеральных удобрений, известкование кислых почв.
- **Создание плодородного слоя:** Нанесение плодородного грунта или создание его путем улучшения свойств имеющегося грунта.
- **Подбор сельскохозяйственных культур:** Выбор культур, устойчивых к неблагоприятным условиям и способствующих улучшению почвы.

**19. Что понимают под паспортом отходов и видом отходов?**

- **Паспорт отходов** – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к конкретному виду и определяющий их состав и опасные свойства.
- **Вид отходов** – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

**20. Особенности строительного направления рекультивации.**

Строительная рекультивация направлена на подготовку территорий для строительства зданий, сооружений, дорог:

- **Выравнивание поверхности:** Создание ровной площадки для строительства.
- **Укрепление грунтов:** Уплотнение, стабилизация грунтов.
- **Создание дренажной системы:** Для предотвращения подтопления территории.

**21. Террасирование отвалов и его назначение.**

**Террасирование отвалов** – это создание на поверхности отвала горизонтальных площадок (террас), разделенных откосами. Назначение:

- **Уменьшение эрозии:** Предотвращение смыва грунта с откосов.
- **Увеличение устойчивости:** Снижение риска оползней и обрушений.
- **Улучшение условий для озеленения:** Создание площадок для посадки растений.
- **Облегчение доступа:** Для проведения работ по рекультивации и мониторингу.

**22. Что такое накопление отходов?**

**Накопление отходов** – это временное складирование отходов в местах их образования (например, на территории предприятия) до момента их вывоза на переработку, утилизацию или захоронение.

**23. Недостатки процесса ПГУ?**

Я не знаю, что такое ПГУ. Расшифруйте, пожалуйста, аббревиатуру.

**24. С учетом каких нормативно – методических документов и законов РФ должна производится разработка проектов рекультивации нарушенных земель?**

Разработка проектов рекультивации должна производиться с учетом:

- Земельного кодекса РФ.
- Федерального закона "Об охране окружающей среды".
- Федерального закона "Об отходах производства и потребления".
- Приказов и методических рекомендаций Минприроды РФ.
- Региональных нормативных актов в области охраны окружающей среды и землепользования.
- ГОСТ 17.5.3.04-90 "Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель".
- Санитарных норм и правил.

**25. Что такое лимит на размещение отходов?**

**Лимит на размещение отходов** – это предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которое разрешено размещать на определенном объекте (полигоне, хранилище) в течение установленного периода времени. Лимиты устанавливаются для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду.