

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.06.2026 12:59:52

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421add1f50455f0e902b700

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» марта 2026 г. протокол № 8



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЦИКЛИНГ

Направление подготовки **35.04.03** **Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность (профиль) «**Экологический менеджмент**»

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Экологии и биоресурсов, к. с.-х. н. Кабачковой Н.В.

Рецензент:

Хлусов В.Н., доцент, кафедры «Экологии и биоресурсов»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция	
ПК 5 Организация подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований	Знать (З): особенности организации подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований.
	Уметь (У): организовать подготовительный, полевой, камеральный этапы агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований
	Владеть (В): организацией подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «**Экологический рециклинг**» для студентов, обучающихся по программе подготовки магистра направления 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Целью: освоения дисциплины «**Экологический рециклинг**» является формирование знаний, умений и навыков в области обработки и утилизации опасных и коммунальных отходов, изучение технологического оборудования. В программу курса входит изучение источников образования отходов и их состава, основных видов отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки, рассматриваются методы механической обработки и сортировки, термическая утилизация, в том числе прямое (слоевое) сжигание, разные виды пиролиза, газификация, особенности сжигания твердых и жидких горючих отходов. Отдельно рассматриваются методы обработки и утилизации осадков сточных вод, в зависимости от влажности, плотности, текучести и обсеменённости, также процессы подготовки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание.

Задачи дисциплины - формирование:

- знаний в области технологических решений, применяемых для обработки и утилизации твердых отходов.
- умений правильно классифицировать отходы, подбирать методы обработки, сортировки и утилизации.
- владения приемами составления технологических схем подготовки и утилизации отходов разных классов опасности, выбора наилучшей доступной технологии утилизации отходов, расчета затрат на реализацию технологии.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

обучающихся

3.1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 Курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	20,25
в т. ч. занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа	10
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	83,75
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
Раздел 1. Введение: проблемы образования, хранения и обращения отходов	34	8	26	Реферат	ПК 5
Тема 1.1. Экологические особенности, источники образования отходов. Современные подходы к обращению с отходами. Понятия и основные принципы ресурсосбережения. Стратегия создания отходоперерабатывающей индустрии, региональные и муниципальные системы управления отходами.	17	4	13		
Тема 1.2. Технологии переработки твердых коммунальных отходов. Общая характеристика технологий. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки. Основные понятия в области обращения с отходами. Складирование и (или) захоронение твердых коммунальных отходов. Термические методы утилизации ТКО. Получение гранулированного топлива. Гидросепарация отходов. Микробиологическое разложение отход.	17	4	13		
Раздел 2. Неорганические отходы ТКО, обращение с ними.	34	6	28	Реферат	ПК 5
Тема 2.1. Механическая переработка твердых отходов. Методы подготовки и переработки твердых отходов. Измельчение твёрдых материалов. Стадии дробления, основные закономерности.	17	3	14		

Работа, затрачиваемая на дробление. Схемы измельчения. Оборудование для измельчения.					
Тема 2.2. Основные стадии производства. Крупное среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение. Классификация материалов и оборудование для ее осуществления. Основные способы классификации. Типы грохотов. Гидравлическая и воздушная классификация и оборудование для ее осуществления. Технология производства вторичного щебня в городских условиях. Результаты по разделению мелких фракций вторичного щебня. Аэрационно – вибрационный разделитель. Дозирование сыпучих материалов. Питатели. Дозаторы. Смешение твёрдых материалов.	17	3	14		
Раздел 3. Органические отходы ТКО, обращение с ними.	35,75	6	29,75		
Тема 3.1. Термическая переработка отходов. Газификация отходов. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз с последующим сжиганием пиролизных газов; сухой пиролиз. Огневого метод переработки отходов. Сжигание твердых горючих отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Осадки сточных вод.	18	3	15	Реферат	ПК 5
Тема 3.2. Образование осадков сточных вод. Характеристика осадков (влажность, плотность, текучесть и обсеменённость). Водоотдающая способность осадков. Процессы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание.	17,75	3	14,75		
Итого за курс	103,75	20	83,75		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25			
Итоговая аттестация	4			Итоговое тестирование	ПК-5
ИТОГО по дисциплине	108	20,25	83,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Введение: проблемы образования, хранения и обращения отходов.

Цель – приобретение теоретических и практических знаний в области обработки и утилизации опасных и коммунальных отходов, изучение технологического оборудования.

Задачи – формирование знаний в области технологических решений, применяемых для обработки и утилизации твердых отходов.

1.1. Экологические особенности, источники образования отходов.

Современные подходы к обращению с отходами. Понятия и основные принципы ресурсосбережения. Стратегия создания отходоперерабатывающей индустрии, региональные и муниципальные системы управления отходами.

1.2. Технологии переработки твердых коммунальных отходов.

Технологии переработки твердых коммунальных отходов. Общая характеристика технологий. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки. Основные понятия в области обращения с отходами. Складирование и (или) захоронение твердых коммунальных отходов.

Термические методы утилизации ТКО. Получение гранулированного топлива. Гидросепарация отходов. Микробиологическое разложение отходов.

Раздел 2. Неорганические отходы ТКО, обращение с ними

Цель – приобретение теоретических и практических знаний источников образования отходов и их состава, основных видов отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки, рассматриваются методы механической обработки и сортировки, термическая утилизация, в том числе прямое (слоевое) сжигание, разные виды пиролиза, газификация, особенности сжигания твердых и жидких горючих отходов.

Задачи – правильно классифицировать отходы, подбирать методы обработки, сортировки и утилизации.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Механическая переработка твердых отходов.

Методы подготовки и переработки твердых отходов. Измельчение твердых материалов. Стадии дробления, основные закономерности. Работа, затрачиваемая на дробление. Схемы измельчения. Оборудование для измельчения.

2.2. Основные стадии производства.

Крупное среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение. Классификация материалов и оборудование для ее осуществления. Основные способы классификации. Типы грохотов. Гидравлическая и воздушная классификация и оборудование для ее осуществления. Технология производства вторичного щебня в городских условиях.

Результаты по разделению мелких фракций вторичного щебня. Аэрационно – вибрационный разделитель. Дозирование сыпучих материалов. Питатели. Дозаторы. Смешение твердых материалов.

Раздел 3. Органические отходы ТКО, обращение с ними

Цель – приобретение теоретических и практических знаний по методам обработки и утилизации осадков сточных вод, в зависимости от влажности, плотности, текучести и обсеменённости, также процессы подготовки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание.

Задачи – ознакомиться с приемами составления технологических схем подготовки и утилизации отходов разных классов опасности, выбора наилучшей доступной технологии утилизации отходов, расчета затрат на реализацию технологии.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1. Механическая переработка твердых отходов.

Термическая переработка отходов. Газификация отходов. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз с последующим сжиганием пиролизных газов; сухой пиролиз. Огневой метод переработки отходов. Сжигание твердых горючих отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Осадки

сточных вод.

3.2. Образование осадков сточных вод.

Характеристика осадков (влажность, плотность, текучесть и обсеменённость). Водоотдающая способность осадков. Процессы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	Экологический рециклинг: Методические указания по изучению дисциплины / Университет Вернадского; Сост. Кабачкова Н.В. 2025. 16 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Печатные учебные издания в библиотечном фонде *

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная		
1.	Кидин, В.В. Агрохимия : учеб.для бакалавров / В.В.Кидин,С.П.Торшин. - М. : Проспект, 2016. - 603с	10
2.	Никольский, К.С. Твердые,промышленные и бытовые органические(С,N,H,O,H,S)отходы. Их свойства и переработка / К.С.Никольский,А.Н.Скачков. - 2-е изд.,доп. - М., 2006. - 114с.	5
Дополнительная		
1.	Сметанин, В.И. Защита окружающей среды и отходов производства и потребления : Учеб.пособие для вузов / В.И.Сметанин. - М. : КолосС, 2003. - 230с.	1
2.	Лысенко, В.П. Переработка отходов птицеводческих хозяйств : учеб.пособие / В.П.Лысенко,В.Г.Тюрин. - М. : ВНИИгеосистем, 2016. - 426с. : ил	1

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		

	<p>Рециклинг, переработка и утилизация отходов : учебное пособие / Е. Е. Степаненко, М. С. Бабанский, О. С. Зверева [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2023. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/400334</p>
	<p>Михальченков, А. М. Утилизация и рециклинг технических объектов в АПК : учебное пособие / А. М. Михальченков, А. А. Тюрева, И. В. Козарез. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/305150.</p>
	<p>Перегудов, Ю. С. Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-00032-430-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/143266</p>
	<p>Рециклинг упаковки и биоразлагаемые полимерные материалы : монография / М. Г. Балыхин, К. И. , М. И. Губанова [и др.]. — Москва : РОСБИОТЕХ, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-9920-0349-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/277142</p>
Дополнительная		
	<p>Перегудов, Ю. С. Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-00032-430-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/143266</p>
	<p>Глушанкова, И. С. Физико-химические основы технологических процессов : учебно-методическое пособие / И. С. Глушанкова, Л. В. Рудакова. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 196 с. — ISBN 978-5-88151-846-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/160894</p>
	<p>Кравцова, М. В. Технология переработки и утилизации отходов. Выполнение курсовой работы : учебно-методическое пособие / М. В. Кравцова, Т. П. Гущина. — Тольятти : ТГУ, 2023. — 67 с. — ISBN 978-5-8259-1312-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328652 (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/328652</p>

Перегудов, Ю. С. Комплексное использование сырья и утилизация отходов. Сборник задач : учебное пособие / Ю. С. Перегудов, О. А. Козадрова, С. И. Нифталиев. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 71 с. — ISBN 978-5-00032-313-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com/book/106897
Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 584 с. — ISBN 978-5-507-52372-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448739 (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/448739

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Образовательная платформа Coursera. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:-Загл. с экрана	https://www.coursera.org/
2	MachineLearning.ru	http://machinelearning.ru

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/>
(свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о

регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т. ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 310	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5
Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 441, 437, 310	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5 15шт
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус № 441, 437 Читальный зал Каб. 105.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5 15шт. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место

		для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS
--	--	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
Экологический рециклинг**

Направление подготовки **35.04.03** Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) «**Экологический менеджмент**»

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2026 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК 5 Организация подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: особенности организации подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований.</p> <p>Умеет: организовать подготовительный, полевой, камеральный этапы агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований</p> <p>Владеет: организацией подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований</p>	Реферат, итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знает: особенности организации подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований.</p> <p>Уверенно умеет: организовать подготовительный, полевой, камеральный этапы агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований</p> <p>Уверенно владеет: организацией подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований</p>	
	Высокий (отлично)	<p>Сформировавшееся систематические знания: особенности организации подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований.</p> <p>Сформировавшееся систематическое умение: организовать подготовительный, полевой, камеральный этапы агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение: организацией</p>	

		подготовительного, полевого, камерального этапов агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований	
--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Раздел 1. Введение: проблемы образования, хранения и обращения отходов

Примерные темы рефератов

1. Отходоцентрический и циклоцентрический подходы в ресурсосбережении.
2. Различие «управления отходами» и «менеджмента рециклинга».
3. Аксиомы рециклинга.
4. Объекты рециклинга и их классификация.
5. Области управления рециклингом: генезис и трансформация отходов.
6. Смена статуса материального потока в контуре рециклинга.
7. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный рециклинг.
8. Рециклёры 1-го, 2-го, 3-го порядка.
9. Нисходящий и восходящий циклы.
10. Структуры и топология рециклинга.
11. Открытый и закрытый контуры рециклинга.
12. Определение рециклинга в терминах теории систем.

Раздел 2. Неорганические отходы ТКО, обращение с ними

Примерные темы рефератов

1. Иерархия циклов и подсистемы рециклинга.
2. Структура технического базиса рециклинга.
3. Принципы построения сетей рециклинга.
4. Синхронизация проектирования продукта с проектированием сети рециклинга.
5. Топологическая структура рециклинга.
6. Разработка систем рециклинга на разных уровнях локализации циклов.
7. Простые типовые циклы одноконтурного рециклинга.
8. Эволюция типовых сетевых структур рециклинга.
9. Свойства систем рециклинга.
10. Общая классификация систем рециклинга.
11. Оценка, моделирование и анализ циклов, рециклинга.

Раздел 3. Органические отходы ТКО, обращение с ними

Примерные темы рефератов

1. Концепция ресинтеза.
2. Общий алгоритм исследования рециклинга.
3. Блок-схема разработки организационно-технических решений рециклинга.
4. Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга.
5. Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга.
6. Региональные подходы к управлению отходами и возможности промышленных кластеров.
7. Сетевая сущность и определение кластера рециклинга.
8. Структура кластера рециклинга.
9. Состав комплексов кластера.
10. Концептуальная модель кластера рециклинга.
11. Интеграция комплексов в кластере и развитие сети рециклинга.
12. Межкластерная интеграция

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет)
по дисциплине**

Зачет проводится в виде итогового теста.

1. Какой процесс не используется при переработке отходов

- выщелачивание
- растворение
- кристаллизация
- сублимационная сушка

2. Каким явлением не сопровождается кристаллизация

- полиморфизмом
- образованием кристаллогидратов
- изоморфизмом
- образованием азеотропных смесей

3. Какой метод переработки отходов не является термическим

- огневой
- газификация
- плазмолиз
- пиролиз

4. К твердым отходам сернокислотного производства относятся:

- пиритные огарки
- пыли циклонов и сухих электрофильтров
- шламы промывных башен и мокрых электрофильтров
- шлаки электропечей
- красные шламы

5. Для переработки пиритных огарков используют следующие методы:

- хлорирующий обжиг
- хлоридовозгонка
- получение железного сурика
- получение желтой охры
- получение мумии

6. Для переработки пылей циклонов и сухих электрофильтров используют следующие методы:

- хлорирующий обжиг
- хлоридовозгонка
- получение железного сурика
- получение желтой охры
- получение мумии

7. Селен получают из следующих отходов сернокислотного производства:

- пиритные огарки
- пыли циклонов и сухих электрофильтров
- шламы промывных башен
- шлаки электропечей
- шламы мокрых электрофильтров

8. В состав пиритных огарков входят следующие ценные компоненты:

- железо

- цинк
- селен
- медь
- хром
- сера

9. Содержание селена в бедных шламах составляет:

- 1%
- 5%
- 12%
- 20%

10. Содержание селена в богатых шламах составляет:

- 50%
- 5%
- 12%
- 20%

11. Содержание каких веществ мешает использованию пиритных огарков в доменном производстве:

- железо
- цинк
- селен
- медь
- хром
- сера