Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2024 12:13:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«17» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ресурсосберегающие технологии и производства»
Направление подготовки/специальность
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль/специализация
Профиль «Компьютерное моделирование энерго- и ресурсосберегающих технологий и производств»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Зав. каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.х.н. /П.С. Громовых/

Согласовано:
Зав. каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.х.н. /П.С. Громовых/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы5
3. Структура и содержание дисциплины5
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость5
   3.2. Тематический план изучения дисциплины6
   3.3. Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий9
   3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение10
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы10
   4.2. Основная литература11
   4.3. Дополнительная литература11
   4.4. Электронные образовательные ресурсы11
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение11
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы11
5. Материально-техническое обеспечение11
6. Методические рекомендации11
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения11
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины13
7. Фонд оценочных средств13
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения13
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения14
   7.3. Оценочные средства14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии и производства» следует отнести:

– освоение общих закономерностей организации безотходного производства;

– формирование у студентов навыков организации процессов энерго- и ресурсосбережения на предприятии и умения применять их в профессиональной деятельности;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии и производства» следует отнести:

– освоение правовой базы, методологии, анализа и выбора принципов и организационно-технических методов по обращению с отходами различных типов, а также мероприятий по соблюдению требований законодательства в сфере обращения с отходами производства о потребления.

– освоение студентами навыков решения прикладных задач по переработке отходов.

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1. Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности ИУК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ИУК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

ПК-3. Способен реализовать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка	ИПК-3.1. Знает современные технологии очистки и подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки ИПК-3.2. Умеет содействовать проведению государственной политики строительства локальных очистных комплексов производства на очистные сооружения городов и населенных пунктов ИПК-3.3. Организует проведение мероприятий по использованию вторичных материалов, подготовку проектов получения биогаза, электроэнергии и тепловой энергии для реализации избытков на рынке

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии и производства» относится к блоку дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

–разработка и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин, и аппаратов;

–технология получения полимерных материалов;

–процессы и оборудование подготовительных производств;

–природоохранная документация.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	**Вид учебной работы**	**Количество часов**	**Семестры**	
			6	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	**Самостоятельная работа**	**54**	54	
	В том числе:			
2.1	Реферат	да	да	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачёт**	зачёт	
	Итого	**108**	108	

3.2. Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Введение.** Введение. Задачи курса. Принципы классификации и терминология. Ресурсосбережение как наука. Цели, задачи ресурсосбережения	12	2	2	2		6
2	**Экономические аспекты ресурсоэнергосбережения** Особенности географии и климата России. Климатические условия регионов. Энерго-сырьевая база Российской Федерации. Фактор окружающей среды. Расчет эксергетического КПД. Эксергия тепла. Потери эксергии. Расчетные формулы для потоков эксергии. Эксергия топлив. Эксергия сред, зависящих от энтропии.	12	2	2	2		6
3	**Принципы организации малоотходных и безотходных производств** Определение малоотходных и безотходных технологий. Проблемы создания малоотходных и безотходных производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий.	12	2	2	2		6
4	**Анализ химико-технологических систем**	12	2	2	2		6

	Анализ химико- технологических систем (ХТС). Приемы ресурсоэнергосбережения в ХТС. Основы энерготехнологии. Энерготехнология на базе энергетического процесса. Энерготехнологическая схема на базе технологического процесса. Состав и структура химико-технологической системы. Классификация элементов ХТС по назначению. Модели химико-технологической системы. Системный анализ территориально-промышленных комплексов.						
5	**Принципы цикличности материальных потоков** Принцип рециркуляции. Задачи, решаемые с введением рециклов в химико-технологическую систему. Примеры некоторых химических реакций с рециклом сырья.	12	2	2	2		6
6	**Принципы комплексного использования сырьевых ресурсов** Постановка задачи. Использование сырья и вторичных материальных ресурсов. Вторичные материальные ресурсы Пример комплексного использования сырья и вторичных материальных ресурсов. Использование и уничтожение отходов пластмасс. Разрушаемые полимеры. Переработка и утилизация отходов производств, химикатов-добавок для полимерных материалов. Обезвреживание отходов.	12	2	2	2		6
7	**Принципы использования вторичных энергоматериальных ресурсов** Энергосырьевая база химической промышленности. Энергосбережение. Использование вторичных энергоресурсов. Энерготехнологическая схема мусоросжигающего завода для	12	2	2	2		6

	смесевых отходов. Утилизация горючих отходов химических производств. Утилизация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Пути использования высокотемпературных тепловых отходов. Утилизация низкопотенциального тепла. Утилизация тепла отработанного пара. Режим ресурсоэнергосбережения в промышленном водопользовании. Основные принципы энергоресурсосбережения при водопользовании. Характеристика источников промышленной воды.						
8	**Принцип рациональной организации безотходных производств** Общие положения. Эффективность организации химико-технологического процесса. Факторы, определяющие организацию периодических или непрерывных процессов. Принципы рационализации технологических процессов. Принципы интенсификации химических производств. Основы технологического проектирования химических производств.	24	3	3	3		12
9	**Принцип комбинирования межотраслевого кооперирования производств** Комбинирование в химико-технологических производствах. Формирование безотходной технологии в территориально-промышленных комплексах. Стадии процессов безотходного ТПК.	6	1	1	1		3
	Итого	**108**	**18**	**18**	**18**		**54**

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Введение.

Введение. Задачи курса. Принципы классификации и терминология. Ресурсосбережение как наука. Цели, задачи ресурсосбережения

Лекция 2. Экономические аспекты ресурсоэнергосбережения

Особенности географии и климата России. Климатические условия регионов. Энерго-сырьевая база Российской Федерации. Фактор окружающей среды. Расчет эксергетического КПД. Эксергия тепла. Потери эксергии. Расчетные формулы для потоков эксергии. Эксергия топлив. Эксергия сред, зависящих от энтропии.

Лекция 3. Принципы организации малоотходных и безотходных производств

Определение малоотходных и безотходных технологий. Проблемы создания малоотходных и безотходных производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий.

Лекция 4. Анализ химико-технологических систем

Анализ химико- технологических систем (ХТС). Приемы ресурсоэнергосбережения в ХТС. Основы энерготехнологии. Энерготехнология на базе энергетического процесса. Энерготехнологическая схема на базе технологического процесса. Состав и структура химико-технологической системы. Классификация элементов ХТС по назначению. Модели химико-технологической системы. Системный анализ территориально-промышленных комплексов.

Лекция 5. Принципы цикличности материальных потоков

Принцип рециркуляции. Задачи, решаемые с введением рециклов в химико-технологическую систему. Примеры некоторых химических реакций с рециклом сырья.

Лекция 6. Принципы комплексного использования сырьевых ресурсов

Постановка задачи. Использование сырья и вторичных материальных ресурсов. Вторичные материальные ресурсы Пример комплексного использования сырья и вторичных материальных ресурсов. Использование и уничтожение отходов пластмасс. Разрушаемые полимеры. Переработка и утилизация отходов производств, химикатов-добавок для полимерных материалов. Обезвреживание отходов.

Лекция 7. Принципы использования вторичных энергоматериальных ресурсов

Энергосырьевая база химической промышленности. Энергосбережение. Использование вторичных энергоресурсов. Энерготехнологическая схема мусоросжигающего завода для смесевых отходов. Утилизация горючих отходов химических производств. Утилизация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Пути использования высокотемпературных тепловых отходов. Утилизация низкопотенциального тепла. Утилизация тепла отработанного пара. Режим ресурсоэнергосбережения в промышленном водопользовании. Основные принципы энергоресурсосбережения при водопользовании. Характеристика источников промышленной воды.

Лекция 8. Принцип рациональной организации безотходных производств

Общие положения. Эффективность организации химико-технологического процесса. Факторы, определяющие организацию периодических или непрерывных процессов. Принципы рационализации технологических процессов. Принципы интенсификации химических производств. Основы технологического проектирования химических производств.

Лекция 9. Принцип комбинирования межотраслевого кооперирования производств

Комбинирование в химико-технологических производствах. Формирование безотходной технологии в территориально-промышленных комплексах. Стадии процессов безотходного ТПК.

3. 4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 1. Проблемы создания безотходных и малоотходных производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий.

Тема 2. Принцип системности в химико-технологической модели.

Тема 3. Принцип системности при разработке малоотходных и безотходных производств.

Тема 4. Примеры использования химико-технологических процессов с использованием рецикла сырья.

Тема 5. Комплексное использование сырья и вторичных материальных ресурсов. Использование и уничтожение отходов пластмасс. Обезвреживание отходов.

Тема 7. Основные направления безотходной и малоотходной технологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Тема 8. Факторы, определяющие организацию периодических или непрерывных процессов.

Тема 9. Принципы наилучшего использования энергии. Регенерация теплоты. Другие приемы экономии теплоты.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Изучение безотходных и малоотходных технологий и производств.

Лабораторная работа 2. Изучение технологических принципов снижения отходов в технологическом производстве.

Лабораторная работа 3. Определение расхода энергии безотходных и малоотходных технологий и производств.

Лабораторная работа 4. Изучение способов регенерации и экономии теплоты.

Лабораторная работа 5. Изучение способов комплексного использования сырья и вторичных материальных ресурсов.

Лабораторная работа 6. Изучение способов использования и уничтожение отходов пластмасс.

Лабораторная работа 7. Изучение способов обезвреживания и утилизации отходов производства.

Лабораторная работа 8. Изучение способов интенсификации и оптимизации химико-технологических процессов.

Лабораторная работа 9. Изучение принципов проведения экологической экспертизы и технико-экономического обоснования инвестиционного химического проекта

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (последняя редакция).
2. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (последняя редакция).
3. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (последняя редакция).
4. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (последняя редакция).
5. ГОСТ Р 56828.43-2018 Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов. Показатели для идентификации.

6. ГОСТ 30772-2001 Межгосударственный стандарт ресурсосбережение обращение с отходами. Термины и определения.
7. ГОСТР 57702- 2017 Ресурсосбережение Обращение с отходами. Требования к малоотходным технологиям.
8. ГОСТ Р 56828.22-2017 Ресурсосбережение. Стратегии, принципы и методы экологически ориентированного обращения с отходами.

4.2. Основная литература

1. Сутягин В.М., Бондалетов В.Г. Принципы разработки малоотходных и безотходных технологий. Учебное пособие. Томск: Изд. ТПУ, 2002. – 131 с.
2. Сутягин В.М., Бондалетов В.Г. Кукурина О.С. Принципы разработки малоотходных и безотходных технологий. Учебное пособие. Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 150 с.

4.3. Дополнительная литература

1. Губин В.Е. и др. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии. Учебное пособие. Томск: Изд. ТПУ, 2002 – 123 с.
2. Ласкорин Б.Н., Громов Б.В., Цыганков А.П. и др. Проблемы развития безотходных производств. - М.: Стройиздат, 1981. 207 с.
3. Ласкорин Б.Н. и др. Безотходная технология в промышленности. М.: Стройиздат. 1986.

4.4.Электронные образовательные ресурсы

не предусмотрено

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Консультант Плюс
URL: https://www.consultant.ru/
2. Информационная сеть «Техэксперт»
URL: https://cntd.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций и практических занятий осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где предусмотрена демонстрация фильмов, слайдов или использование раздаточных материалов.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и Лабораторная. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах

конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Ресурсосберегающие технологии и производства» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе

их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачётом.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным семинарским (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра.

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Реферат	Представить один реферат по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено», если представлен один реферат в форме презентации и на бумажном носителе.
Тестирование	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по шкале (приложение Б) составляет более 41 %.

7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания реферата

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Неудовлетворительно	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1. Реферат

Темы рефератов по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии и производства»

- Ресурсосберегающие технологические процессы в промышленности: основные показатели ресурсосберегающих технологий.
- Перспективы развития ресурсосберегающих технологий при переработке пластмасс.
- Перспективы развития ресурсосберегающих технологий при производстве минеральных удобрений.
- Перспективы развития ресурсосберегающих технологий в черной металлургии.
- Перспективы развития ресурсосберегающих технологий цветной металлургии.
- Перспективы использования отходов в качестве энергетических ресурсов.
- Новые технологические принципы снижения отходов в химическом и нефтехимическом производстве.
- Новые технологические принципы снижения отходов в биотехнологическом производстве.
- Новые направления использования отходов в хозяйственных целях без переработки. развития ресурсосберегающих технологий цветной металлургии.
- Ресурсосберегающие технологические процессы в промышленности: основные показатели ресурсосберегающих технологий.
- Ресурсосберегающие технологические процессы: изменение конечного продукта промышленности без ухудшения его потребительских свойств.

7.3.1.2. Пример тестовых заданий:

1. Вторичные материальные ресурсы – это

а) отходы производства и потребления, образующиеся в народном хозяйстве, для которых существует возможность повторного использования непосредственно или после дополнительной обработки;

б) отходы производства и потребления, используемые повторно, с выделением тепловой и/или электрической энергии;

в) ресурсы, для которых имеется реальная возможность и целесообразность использования в народном хозяйстве

2. Вторичные энергетические ресурсы – это

а) отходы производства и потребления, используемые повторно, с выделением тепловой и/или электрической энергии.

б) отходы производства и потребления, используемые повторно;

в) отходы производства и потребления, используемые повторно, с выделением тепловой и/или электрической энергии.

3. Вторичное сырье – это:

а) отходы производства, для которых имеется реальная возможность и целесообразность использования в народном хозяйстве;

б) отходы производства и потребления, используемые повторно;

в) вторичные материальные ресурсы, для которых имеется реальная возможность и целесообразность использования в народном хозяйстве;

4. Вторичная продукция – это:

а) вещества, утратившие свои потребительские свойства и не пригодные для дальнейшей эксплуатации в соответствии с директивными требованиями и/или нормативной документацией, но представляющие собой товарную продукцию;

б) вещества, материалы, комплектующие изделия, утратившие свои потребительские свойства и не пригодные для дальнейшей эксплуатации;

в) вещества, материалы, комплектующие изделия, детали, функциональные узлы, блоки, агрегаты от различных объектов, утратившие свои потребительские свойства и не пригодные для дальнейшей эксплуатации в соответствии с директивными требованиями и/или нормативной документацией, но представляющие собой товарную продукцию.

5. Побочный продукт – это:

а) дополнительная продукция, образующаяся при производстве основной продукции и не являющаяся целью данного производства, но пригодная как сырье в другом производстве или для потребления в качестве готовой продукции;

б) дополнительная продукция, пригодная как сырье в другом производстве или для потребления в качестве готовой продукции;

в) дополнительная продукция, образующаяся при производстве основной продукции.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачёту:

1. Проблемы создания безотходных и малоотходных производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий.
2. Принцип системности при разработке малоотходных и безотходных производств.
3. Комплексное использование сырья и вторичных материальных ресурсов.
4. Использование и уничтожение отходов пластмасс. Обезвреживание отходов.
5. Источники образования промышленных отходов. Отрасли промышленности, загрязняющие атмосферу гидросферу и почву.
6. Использование химико-технологических процессов с использованием рецикла сырья.
7. Характеристика отходов как вторичного сырья. Отходы как источник вторичных материальных ресурсов (ВМР).
8. Общие технологические принципы снижения отходов в химическом и нефтехимическом производстве.
9. Использование отходов в хозяйственных целях без переработки.
10. Перспективы использования отходов в качестве энергетических ресурсов.
11. Трудно утилизируемые отходы и перспективы и проблемы их использования.
12. Неутилизируемые отходы: характеристика и проблемы их утилизации.
13. Примеры интенсификации химико-технологических процессов. Оптимизация химико-технологических процессов.
14. Принципы наилучшего использования энергии, регенерации теплоты. Другие приемы экономии теплоты.
15. Примеры интенсификации химико-технологических процессов. Оптимизация химико-технологических процессов.
16. Принцип системности в химико-технологической модели.
17. Принцип системности при разработке малоотходных и безотходных производств.
18.

19. Основные способы обезвреживания промышленных отходов.
20. Основные способы утилизации промышленных отходов.