

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 03 » ноября 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Использование возобновляемого сырья в химической промышленности и энергетике
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология
(код и наименование направления)

Направленность: Ресурсо- и энергосберегающие экобиотехнологии
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Использования возобновляемого сырья в химической промышленности и энергетике» является специальной дисциплиной, обеспечивающей подготовку магистров к применению природоохранных, ресурсо- и энергосберегающих подходов для решения технологических задач. В ходе изучения данной дисциплины магистранты изучают принципы организации ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов, минимизации образования отходов, комплексного использования сырья, включение возобновляемых источников сырья для получения востребованных продуктов.

Целью дисциплины «Использования возобновляемого сырья в химической промышленности и энергетике» является формирование профессиональной компетенции: способен осуществлять технологическое обеспечение процессов очистки микроорганизмами - деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений?(ПК 2.1).

В соответствии с целью выделены основные задачи дисциплины:

Сформировать у магистрантов общие представления о технологических подходах, позволяющих создать ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе об использовании возобновляемого сырья как одного из ключевых подходов.

Получить опыт выбора вариантов применения биотехнологических процессов для решения задач ресурсо- и энергосбережения и перехода на возобновляемое сырье в химической промышленности и энергетике.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Объектами дисциплины являются различные виды возобновляемого сырья (растительные, животные, микробные); технологии, использующее данное возобновляемое сырье, а также технологии, подчиняющиеся принципам малоотходности, ресурсо- и энергосбережения.

1.3. Входные требования

Освоение дисциплины строится на базе материала, изложенного в дисциплинах «Биохимия микроорганизмов» (ПК 2.1), «Экобиотехнология» (ПК 2.1).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знать технологический режим осуществления природоохранных процессов и выполнение технологических операций при использовании возобновляемого сырья в химической промышленности и энергетике	Знает технологический режим природоохранных процессов и порядок выполнения технологических операций в соответствии с технологическим регламентом биотехнологического производства	Тест
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Уметь применять природоохранные, энерго- и ресурсосберегающие технологии при использовании возобновляемого сырья, использовать современные информационные технологии обработки полученных данных, отражающих параметры технологического процесса.	Умеет применять природоохранные технологии при очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и подземных вод от промышленных загрязнений, проводить лабораторные исследования, замеры, анализы, необходимые для применения технологическим процессом, применять современные информационные технологии обработки полученных данных, отражающих параметры технологического процесса, разрабатывать аппаратурно - технологические схемы производств;	Индивидуальное задание
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеть навыками управления процессами при очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и подземных вод от промышленных загрязнений при осуществлении природоохранных, энерго- и ресурсосберегающих технологический	Владеет навыками управления природоохранными технологическими процессами при очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и подземных вод от промышленных загрязнений	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Основы ресурсо- и энергосбережения в химической промышленности и энергетике	18	0	0	4
Тема 1. Ключевые понятия ресурсо- и энергосбережения. Подходы к созданию ресурсо- и энергосберегающих технологий				
Тема 2. Пути разработки новых и модернизации существующих технологий для ресурсо- и энергосбережения				
Тема 3. Использование возобновляемого сырья для ресурсо- и энергосбережения				
Тема 4. Растительное сырье для создания функциональных материалов				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Экобиотехнологические процессы в ресурсо-, энергосберегающих и природоохранных технологиях	0	0	24	60
Тема 1. Типовые технологии на основе использования принципов безотходности, ресурсо- и энергосбережения с использованием биотехнологических процессов				
Тема 2. Практическое применение принципов ресурсо- и энергосбережения в природоохранных технологиях				
Тема 3. Практическое применение принципов ресурсо- и энергосбережения в процессах очистки микроорганизмами-деструкторами загрязненных почв				
Тема 4. Практическое применение принципов ресурсо- и энергосбережения в процессах очистки микроорганизмами-деструкторами загрязненных поверхностных и грунтовых вод				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Использование возобновляемого сырья в ресурсосберегающей технологии производства биодизеля из жиросодержащих отходов.
2	Рассмотрение зарубежного опыта по территориально-промышленным комплексам на примере ресурсосберегающего комплекса города Клаундборг (Дания), включающего фармацевтический завод биотехнологической компании Novo Nordisk.
3	Безотходная технология комплексной переработки нефелинового сырья.
4	Безотходная технология производства этилового спирта из зерна.
5	Проект малоотходной технологии универсальной очистки сточных вод с высоким содержанием органических веществ компании M Power World.
6	Примеры применения ресурсосберегающих подходов при производстве химических продуктов (производство серной кислоты, азотных удобрений, производство щелочи).

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Выбор образовательной технологии определяется особенностями изучения объектов. Разработка технологий на основе ресурсо- и энергосбережения требует конвергентного подхода, то есть объединения усилий ряда дисциплин.

При решении проблемы использования возобновляемого сырья конвергенция предусматривает объединение опыта природоподобных технологий, ресурсо- и энергосберегающих технологий, достижений биокатализа и биотрансформации, инженерной энзимологии, термодинамики и кинетики химических и ферментативных процессов, основы методов переработки биомассы, методик масштабирования разработок лабораторного уровня и соответствующего аппаратурно-технологического оснащения процессов производства.

В основу процесса обучения положен принцип проблемности. Выдвижение научных и прикладных проблем в области использования возобновляемого сырья планируется проводить в ходе лекций. Обсуждение в дискуссионном режиме путей решения проблем выносятся на практические занятия (семинары), проводить которые предусматривается в интерактивной форме.

При этом планируется развивать коллективную форму работы студентов в процессе обучения, воспитывать системное качество мышления, и умение интегрировать знания различных областей, развивать способность аргументировать собственную точку зрения, формировать умение находить решения при разработке ресурсо- и энергосберегающих процессов в том числе на примере выполняемых научных работ.

Самостоятельная работа студентов, наряду с традиционной задачей подготовки к аудиторным занятиям, предусматривает выполнение индивидуальных комплексных (творческих) заданий, которые представляют собой поиск и обоснование путей повышения ресурсо- и энергосбережения на примере выполняемой научной работы, что позволяет интегрировать знания различных областей; развивать способность студентов накапливать и умение использовать их, приобретать навыки решения поставляемых задач и опыт аргументирования собственной точки зрения. Защита индивидуальных заданий позволяет контролировать уровень формирования студентами владения навыками разработки конкретных вариантов технологий, включающих применение ресурсо- и энергосберегающих процессов.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить подготовке к семинарским занятиям и выполнению индивидуальных комплексных заданий по материалу, вынесенному на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, базируется на теоретическом материале, рассматриваемом на лекциях, но необходимо использовать дополнительные источники, представленные в Интернете и периодической научной литературе.
5. Выполняйте теоретические расчеты там, где они могут дать дополнительную информацию или составлять альтернативу эксперименту.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ковернинский И. Н. Основы технологии химической переработки древесины : учебное пособие для вузов / И. Н. Ковернинский. - Москва: Лесн. пром-сть, 1984.	32
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Биомасса как источник энергии : пер. с англ. / Под ред. С. Соуфера, О. Заборски. - Москва: Мир, 1985.	1
2	Гелес И.С. Древесная биомасса и основы экологически приемлемых технологий ее химико-механической переработки / И.С. Гелес. - Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2001.	15
3	Проблемы и перспективы развития химической промышленности на Западном Урале : сборник научных трудов / Е.В. Саенко [и др.]. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005.	1
2.2. Периодические издания		
1	Журнал "биотехнология"	1
2	Экотехнологии и ресурсосбережение	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Мошев Е. Р. Моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / Е. Р. Мошев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Варанкина Г.С. Основы комплексной переработки древесного сырья: учебное пособие	https://spbftu.ru/wp-content/uploads/2018/04/UC-H.-POSOBIE-OSNOVY-KOMPLEKSNOJ-PERERABOTKI-DREVESNOGO-SYRYA.pdf	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Медведева, Ч. Б. Энерго- и ресурсосберегающие технологии глубокой переработки углеводородного сырья при производстве крупнотоннажной продукции нефтехимии (Ароматические углеводороды) : учебно-методическое пособие	http://www.iprbookshop.ru/95073.html	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы по курсу "Экология и рациональное природопользование"	http://window.edu.ru/resource/039/48039	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Денисов В.В., Денисова И.А., Дрововозова Т.И., Москаленко А.П. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учебное пособие	https://e.lanbook.com/reader/book/113632#2	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных Wiley Journals	http://onlinelibrary.wiley.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедийный класс. Проектор потолочного крепления Panasonic PT-W 430	1
Практическое занятие	Компьютерный класс Персональные компьютеры "Декада"	5

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
