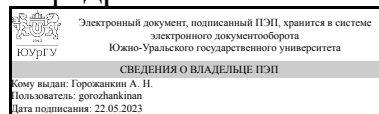


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



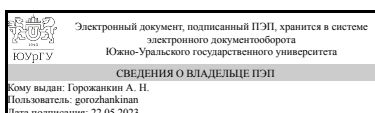
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.05 Химическое и термическое энергопреобразование биомассы
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Комплексное использование возобновляемых источников энергии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

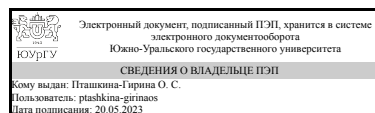
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



О. С. Пташкина-Гирина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: подготовка научного работника, способного решать технические и научные вопросы и задачи, связанные с использованием энергии в результате применения биотоплива, получаемого результате переработки биомасс различного происхождения. Задачи дисциплины: - изучение видов и источников биомассы, ее ресурсов для переработки в биотопливо и другие технические продукты; - изучение методов подготовки биомассы к ее переработке с помощью ферментативных процессов; - изучение процессов получения из биомассы биотоплива и других технических продуктов; - формирование умения выбора методов и технологий переработки растительного сырья и оценки их эффективности и экологичности; - формирование навыков работы с технологическими схемами биотехнологических производств.

Краткое содержание дисциплины

Источники терминологии, применяемой в биоэнергетике. Виды биомассы, ее химической и компонентный состав. Структура, химия, физика растительной биомассы и ее компонентов. Технические решения и способы получения энергии из возобновляемых органических энергоносителей – сжигание, пиролиз, газификация, LPG, анаэробное брожение ферментация (получение этанола), Этерификация (производство биодизеля). Биоэнергетика, органическое возобновляемое топливо, источники, запасы в мире, спрос, торговля, конкуренция на рынке сельскохозяйственных земель между биотопливом и продовольственными товарами. Цепь снабжения органическим топливом, виды обработки органического сырья, переработки органического топлива в топлива второго поколения, получение тепловой энергии и передача посредством жидкого и газообразного носителей. Страны – пионеры в использовании биоэнергии. Мы и Мир в этом отношении. Энергетический и эксергетический анализ производства биотоплива. Практическая часть курса посвящена освоению современных методов расчета задач на получение энергии от нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) на основе биотоплива, а также проектированию математических моделей использования биотоплива.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи. Умеет: вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) Имеет практический опыт: формирования возможных вариантов задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Управление проектами, Автоматизированные системы управления технологическими процессами энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии, Комбинированные энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии, Монтаж, наладка и эксплуатация энергоустановок возобновляемой энергетики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Изучение процессов получения биогаза и древесных пеллет	20	20	
Изучение валового и технического потенциала биоресурсов РФ с целью энергетического использования	15,75	15.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Биомасса. Состав, ресурсы, основные положения ее использования	2	2	0	0
2	Биогаз. Его состав, процесс образования, схема получения и использования. Биогазовые технологии.	14	6	8	0
3	Твердое биотопливо. Твердые продукты лесопромышленного комплекса (ЛПК). Твердые продукты агропромышленного	6	2	4	0

	комплекса (АПК).				
4	Твердое биотопливо: биологическая часть твердых бытовых отходов (ТБО).	4	2	2	0
5	Жидкое биотопливо	4	2	2	0
6	Метанол. Его свойства. Способы получения (термохимический, метаногенез). Превращение в химические материалы	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Термины и определения. Развитие рынка биотоплива в мире. Тенденция развития биотопливной индустрии в России и государственная поддержка биотопливной индустрии. биомасса, биотопливо и его характеристика, классификация энергетических процессов по переработке биомассы.	2
2	2	Биогаз. Свойства биогаза . Образование биогаза. Основные сырьевые источники. Биогазовые установки. Метантенки. Классификация биогазовых установок. Производство биогаза в мире.	6
3	3	Твердые продукты лесопромышленного комплекса (ЛПК). Твердые продукты агропромышленного комплекса (АПК)	2
4	4	Способы термической переработки ТБО (сжигание, пиролиз, газификация). Обеспечение экологической безопасности в процессе пиролиза ТБО	2
5	5	Жидкие продукты ЛПК: черный щелок, метанол, пиролизное масло; жидкие продукты АПК: этанол, сырые растительные масла, масляный эфир (биодизель), метанол, пиролизное масло из твердого агротоплива; жидкая часть биологических муниципальных отходов.	2
6	6	Метанол. Его свойства. Способы получения (термохимический, метаногенез). Превращение в химические материалы	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Биогаз. Термохимические процессы образования биогаза; особенностями поведения и среды обитания бактерий; изучение конструкций биогазовых установок (БГУ)	2
2	2	Расчет БГУ: расчет соотношения питательных веществ в смесях субстратов; расчет тепловой мощности БГУ; выбор размера и конструкции реактора БГУ; тепловой расчет метантенка	2
3	2	Определение валового и технического потенциала ресурсов биогазовых технологий	2
4	2	Выбор и расчет элементов биогазовых установок для фермерских хозяйств. Выбор методов обеззараживания шлама.	2
5	3	Изучение технологического процесса производства древесных гранул (пеллет). Энергетический расчет процесса сушки.	4
6	4	Изучение физико-химических свойств и энергетических характеристик органики ТБО. Экзотермические и эндотермические реакции термического распада органических веществ ТБО. Тепловой баланс пиролиза горючей массы ТБО. Кинетика процесса пирогазификации ТБО.	2
7	5	Выращиваем биотопливо. Эколого-экономические проблемы получения биотоплива	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение процессов получения биогаза и древесных пеллет	Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие/ С.К.Шерьязов, Пташкина-Гирина О.С. - Челябинск: ЧГАА, 2013.- 280 с.	1	20
Изучение валового и технического потенциала биоресурсов РФ с целью энергетического использования	Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие/ С.К.Шерьязов, Пташкина-Гирина О.С. - Челябинск: ЧГАА, 2013.- 280 с.	1	15,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа "Расчет биогазовой установки и выбор конструкции"	5	5	Расчетно-графическая работа - по 5 баллов за работу (проходной балл 3 из 5)	зачет
2	1	Текущий контроль	Реферат	5	5	Реферат оценивается по глубине проработке вопроса и элементам исследования. максимальный балл 5 за работу (проходной балл 3 из 5).	зачет
3	1	Промежуточная аттестация	Тест	-	16	Тест - по одному баллу тест. Итоговое количество баллов за 16 тестов = 16. Проходное количество баллов за тесты 13.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
зачет	Очно, с учетом полученных в течение семестра баллов. "Зачтено" ставится за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.		+	+
УК-1	Умеет: вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)		+	+
УК-1	Имеет практический опыт: формирования возможных вариантов задач		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.
2. Грибанов, А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Текст] курс лекций по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 73, [1] с. ил. электрон. версия
3. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Текст] Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: РадиоСофт, 2009. - 228, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Роза, А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы [Текст] учеб. пособие для инж.-физ. и энергет. фак. вузов А. да Роза ; пер. с англ. под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. - М.; Долгопрудный: Издательский дом МЭИ : Интеллект, 2010. - 702, [1] с. ил., табл.
2. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии. Биоэнергетика [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" С. Н. Кузьмин, В. И. Ляшков, Ю. С. Кузьмина. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 128 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Альтернативная энергетика и экология

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие/ С.К.Шерьязов, Пташкина-Гирина О.С. - Челябинск: ЧГАА, 2013.- 280 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие/ С.К.Шерьязов, Пташкина-Гирина О.С. - Челябинск: ЧГАА, 2013.- 280 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	444 (36)	Комплект учебных плакатов по возобновляемым источникам энергии. Макет комплекса по переработки отходов животноводства в биогаз.
Лекции	444 (36)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера