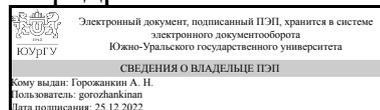


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



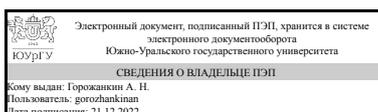
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Блок 1.Ф.П8.17 Энергетическое использование биологических ресурсов
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Возобновляемая энергетика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

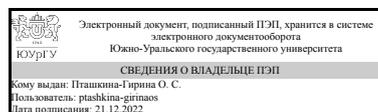
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Назначение биологических ресурсов планеты, их энергетический потенциал и возможность использования для получения энергии, устройство и принцип действия биогазовых заводов Умеет: Использовать прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей биоэнергоустановок, анализировать научно-техническую информацию в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" . Имеет практический опыт: Научных исследований работы оборудования и устройств

	управления биоэнергетических установок; методики и программы экспериментов.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Теория автоматического управления, Энергетическое использование гелиоресурсов, Физические основы возобновляемой энергетики, Практикум по видам профессиональной деятельности, Энергетическое использование ветровых ресурсов, САПР установок возобновляемой энергетики, Имитационное моделирование возобновляемых источников энергии, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Принцип научных исследований при работе оборудования и установок на базе возобновляемых источников энергии; методики и программы экспериментов; Назначение биологически ресурсов планеты, их энергетический потенциал и возможность использования для получения энергии, устройство и принцип действия биогазовых заводов; Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" ; Принципы и правила организации безопасного производства работ; Правила испытания средств защиты, применяемых на ВЭУ, СЭС и ГЭС; Основные проблемы и перспективы развития теории использования возобновляемой энергетики.; Принципы имитации возобновляемых источников энергии для подготовки схем и алгоритмов при проведении научно - исследовательской работы по видам профессиональной деятельности. Умеет: Проводить анализ научной и специальной литературы по использованию возобновляемых источников энергии для проектирования и эксплуатации установок и систем генерации и передачи электроэнергии; Определить валовый,

	<p>технический и экономический потенциал биоресурсов конкретной местности, рассчитать выход метана и другого биотоплива при преобразовании биомассы в установках и биореакторах; Применять специализированное программное обеспечение; анализировать схемы электроснабжения на базе ВИЭ, определять и оценивать риски при организации и проведении работ на ветровых, солнечных и гидроэлектростанциях; Интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; Использовать результаты имитационного моделирования при проведении научно-исследовательских работ по виду профессиональной деятельности; Составлять схемы замещения фотоэлектрических преобразователей и описывать их; выполнять расчеты ожидаемой электрогенерации. Имеет практический опыт: Проведения научно - исследовательской работы по темам научных исследования кафедры и написания отчетов по проделанной работе; Определения производительности биогазовых заводов и установок по утилизации биомассы для различных климатических условий; Работы в сети Интернет по тематике профессиональной деятельности; Оценивать состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации; Использования современных технических средства в профессиональной области; опыт работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опыт экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; Моделирования возобновляемых источников энергии с использованием современных компьютерных программ.</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	16	16

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Изучение валового и технического потенциала биоресурсов РФ с целью энергетического использования	20	20
Расчет биогазовой установки по вариантам	33,75	33,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	4	2	2	0
2	Биогаз. Его состав, процесс образования, схема получения и использования. Биогазовые технологии.	18	6	6	6
3	Твердое биотопливо. Твердые продукты лесопромышленного комплекса (ЛПК). Твердые продукты агропромышленного комплекса (АПК).	8	2	2	4
4	Твердое биотопливо: биологическая часть твердых бытовых отходов (ТБО).	8	2	2	4
5	Жидкое биотопливо	6	2	2	2
6	Биоэтанол. Его свойства. Способы получения (термохимический, метаногенез). Превращение в химические материалы	4	2	2	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 агропотоплива; жидкая часть биологических муниципальных отходов.	2
6	6	Биометанол. 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
8	1	Изучение законодательных документов, регламентирующих использование биомассы для производства энергоресурсов	2
1	2	Биогаз. Термохимические процессы образования биогаза; особенностями поведения и среды обитания бактерий.	2
2	2	Расчет БГУ: расчет соотношения питательных веществ в смесях субстратов; расчет тепловой мощности БГУ.	2
3	2	Технология очистки биогаза	2
4	3	Энергетический расчет процесса сушки биомассы при производстве пеллет	2
5	4	Изучение физико-химических свойств и энергетических характеристик органики ТБО. Экзотермические и эндотермические реакции термического распада органических веществ ТБО.	2
6	5	Биотопливо из быстрорастущих растений	2
7	6	Технологии используемые для превращения биомассы в метанол	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Изучение конструкций биогазовых установок (БГУ)	2
2	2	Выбор размера и конструкции реактора БГУ; тепловой расчет метантенка. Выбор и расчет элементов биогазовых установок для фермерских хозяйств	2
3	2	Обеззараживание шлама при мезофильном режиме сбраживания биомасс	2
4	3	Определения выхода пеллет при использовании сырой древесины	2
5	3	Изучение технологического процесса производства древесных гранул (пеллет).	2
6	4	Тепловой баланс пиролиза горючей массы ТБО. Кинетика процесса пирогазификации ТБО.	2
8	4	Изучение технологии получения биотоплива из шлама очистных сооружений	2
7	5	Эколого-экономические проблемы получения биотоплива из растительного сырья	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
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.	5	20
Расчет биогазовой установки по вариантам	Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие/ С.К.Шерьязов, Пташкина-Гирина О.С. - Челябинск: ЧГАА, 2013.- 280 с.	5	33,75

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	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	5	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	5	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 промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии 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
ПК-3	Знает: Назначение биологических ресурсов планеты, их энергетический потенциал и возможность использования для получения энергии, устройство и принцип действия биогазовых заводов	+		
ПК-3	Умеет: Использовать прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей биоэнергоустановок, анализировать научно-техническую информацию в открытых базах данных и информационно -	+		

	телекоммуникационной сети "Интернет" .			
ПК-3	Имеет практический опыт: Научных исследований работы оборудования и устройств управления биоэнергетических установок; методики и программы экспериментов.	+		

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 и возобновляемые источники энергии [Текст] учеб. пособие Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: КноРус, 2010

б) дополнительная литература:

1. Литвинова, Е. В. Физические основы использования возобновляемых источников энергии [Текст] метод. указания для практ. занятий Е. В. Литвинова, А. А. Бакин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника и возобновляемые источники энергии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 25, [2] с. ил.

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

1. Альтернативная энергетика и экология междунар. науч. журн. Науч.-техн. центр "ТАТА", Ин-т водород. экономики журнал. - Саров, 2000-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 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. 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