

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

Рабочая программа дисциплины

**Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе**

по направлению подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники и иной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве (далее – техники).

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 3.1 Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники

ИПК 3.2 Проводит анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, разрабатывает способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации

ИПК 3.3 Вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучить основные направления и мировых тенденций при создании новых технических решений по нетрадиционным энергоисточникам.

– Сформировать способности к профессиональной эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Восьмой семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.В.1.06 Топливо и смазочные материалы.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 14 ч.

-практические занятия: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1 Введение

Общие запасы энергии на земном шаре. Рекомендации ООН и других международных организаций по использованию возобновляющихся источников энергии. Невозобновляемые (исчерпаемые) энергоресурсы.

Невозобновляемые энергетические ресурсы – природные энергетические ресурсы, образовавшиеся в результате геологического развития Земли и других природных процессов и не пополняемые в настоящую геологическую эпоху. Примером могут служить ядерное топливо, уголь, нефть, газ. Энергия невозобновляемых источников в отличие от возобновляемых находится в природе в связанном состоянии и высвобождается в результате целенаправленных действий человека.

#### Тема 2 Использование солнечной энергии

Составляющие солнечного излучения. Расположение приемника солнечной энергии относительно солнца. Влияние земной атмосферы. Измерение солнечной энергии. Оценка солнечной энергии. Солнечные коллекторы.

Коллекторы для нагрева воды. Коллекторы для нагрева воздуха. Коллекторы с фокусирующими устройствами. Вакуумирующиеся коллекторы. Материалы для изготовления коллекторов. Селективные поверхности. Другие применения солнечной энергии. Применения солнечной энергии в процессах сушки. Отопительные системы. Охлаждение воздуха. Опреснение воды. Солнечные пруды. Концентраторы солнечной энергии. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Фотоэлектрические элементы. Термоэлектрические элементы. Типы и конструкции.

#### Тема 3 Ветроэнергетика

Классификация ветроустановок. Энергетические характеристики ветра. Технические средства ветроэнергетики. Ветроагрегаты с механическим приводом. Пневматические ветроагрегаты. Практика ветроиспользования. ВЭС – ветряная электростанция, ВЭУ – ветроэнергетическая установка

#### Тема 4 Гидроэнергетика

Основные принципы использования энергии воды. Малые ГЭС. Гидротараны.

#### Тема 5 Вторичная энергия

Источники вторичной энергии. Методы использования вторичной энергии. Теплообменники. Тепловые насосы. Замкнутые тепловые циклы. Использование вторичной энергии в системах микроклимата и технологиях сушки. Аккумулирование энергии. Биологическое аккумулирование. Химическое аккумулирование тепла. Механическое аккумулирование. Топливные элементы. Классификация биотоплива. Производство биомассы для энергетических целей. Сжигание биотоплива для получения тепла. Пиролиз. Получение биогаза. Агрехимические способы получения топлива.

#### Тема 6 Другие виды возобновляющейся энергии воды

Энергия приливов. Тепловая энергия океана. Геотермальная энергия.

Энергия океана. Энергия приливов и отливов, получение энергии от движения волн, энергия океанических течений. Применение фотоэлектрических систем в аграрном секторе.

#### Тема 7 Энергетический анализ использования возобновляющейся энергии

Гибридная технология использования водорода, аспекты окружающей среды при использовании водорода, комбинированные солнечно-водородные системы, общие замечания по использованию ВИЭ и водорода.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения индивидуальных творческих заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в восьмом семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Земсков В.И. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве: учебное пособие / В.И. Земсков, И.Ю. Александров. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 312 с. – Текст: электронный. – URL: – <https://e.lanbook.com/book/209858>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 128 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2059568>. – Режим доступа: по подписке.

– Экологическая оценка возобновляемых источников энергии: учебное пособие для вузов / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 236 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160138>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

– Водяников В.Т. Экономика реализации биоэнергетического потенциала отходов аграрного производства: учебное пособие / В.Т. Водяников. – СПб: Лань, 2018. – 128 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/109608>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Земсков В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК: учебное пособие / В.И. Земсков. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/47409>. – Режим доступа: по подписке.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

## **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Борисенко Алексей Леонидович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники БИ НИ ТГУ.