

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Механизация и электрификация сельского хозяйства»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
« 20 03 2023 » г.



Рабочая программа учебной дисциплины

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
35.03.06 Агроинженерия

Направленность:
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии), утвержденными:

- для очной формы «30» июня 2023года;
- для заочной формы «30» июня 2023года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры механизации и электрификации сельского хозяйства «29» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры механизации и электрификации
сельского хозяйства



Д.Н. Овчинников

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой
«Механизация и электрификация
сельского хозяйства»



В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов		
в том числе:	36	36
Лекции	16	16
Практические занятия	20	20
Самостоятельная работа, всего часов		
в том числе:	72	72
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	45	45
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов		
в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа, всего часов		
в том числе:	102	102
Подготовка к экзамену	9	9
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	93	93
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергосбережение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору. Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина, являются математика, физика, химия в сельском хозяйстве, гидравлика, теплотехника, нетрадиционные источники энергии.

Знания дисциплины «Энергосбережение» используются в дальнейшем при изучении дисциплины эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации, электроснабжение, светотехника и электротехнологии, а также для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования технологических процессов.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

– знание фундаментальных основ высшей математики; фундаментальных понятий и законов физики и химии;

– умение применять полученные знания; работать на персональном компьютере; решать теоретические задачи;

– владение навыками решения математических задач; графическими способами решения метрических задач; современными методами постановки и решения задач механики;

– освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового:

ОПК-1 (способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий);

ОПК-5 (способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – получение обучающимися знаний в области энергосбережения и энергосберегающих технологических приемов, обеспечивающих наиболее рациональное потребление топливно-энергетических ресурсов.

В рамках освоения дисциплины «Энергосбережение» обучающиеся готовятся к решению следующих задач дисциплины:

- приобретение знаний о базовых сведениях в области энергосбережения и энергоэффективности; развитие комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем ресурсосбережения;

- приобретение практических навыков энергетического обследования предприятий (энергоаудита);

- приобретение знаний о возобновляемых источниках энергии, вторичных энергетических ресурсах и биоресурсах;

- получение сведений об основах энергосбережения в промышленности и быту.

Компетенция, формируемая в результате освоения дисциплины:

– Способность организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования (ПК-5);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– Знать основные законодательно-нормативные документы РФ по энергосбережению; традиционные и альтернативные виды энергии; основы повышения эффективности использования тепловой и электрической энергии при применении бытовых приборов учета и контроля расхода, экономичных источников света, электронагревательных приборов, автономных энергоустановок; о причинах тепловых потерь в зданиях и сооружениях и возможных путях уменьшения потерь; об основных энергоэффективных и энергосберегающих технологиях. (для ПК-5);

– Уметь применять нормативно-правовую базу в области энерго- и ресурсосбережения на предприятиях топливно-энергетического комплекса; внедрять в производство типовые энергосберегающие мероприятия в процессе практической деятельности по энергосбережению на объектах промышленности, АПК и в жилищно-коммунальном хозяйстве. (для ПК-5);

– Владеть навыками применения действующих норм и правил в области энерго- и ресурсосбережения применительно к конкретным производственным ситуациям; навыками проведения анализа и оценки энергосберегающих мероприятий на объектах промышленности, АПК и в жилищно-коммунальном хозяйстве. (для ПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические занятия
Рубеж 1	1	Энергосбережение	2	2
	2	Энергоэффективные здания	2	2
	3	Вторичные энергоресурсы и энергосбережение	2	2
	4	Использование теплоты низкого потенциала	2	4
		Рубежный контроль №1	-	2
Рубеж 2	5	Энергетический менеджмент	2	2
	6	Энергоаудит	4	2
	7	Энергосервисные контракты	2	2
	Рубежный контроль №2		2	
Всего:			16	20

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические занятия
1	Энергосбережение	1	2
2	Использование теплоты низкого потенциала	1	2
Всего:		2	4

4.2 Содержание лекционных занятий

Тема 1. Энергосбережение

Общие вопросы экономики энергосбережения. Цели и задачи энергосбережения. Современная история энергосбережения. Энергосберегающие технологии. Законодательство об энергосбережении..

Тема 2. Энергоэффективные здания

Типы энергоэффективных зданий. Здания низкого потребления энергии. Пассивный дом. Дом «нулевой» энергии. Дом «плюс энергии» (активный дом).

Тема 3. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение

Источники вторичных энергетических ресурсов. Использование теплоты отработавших газов. Использование теплоты испарительного охлаждения. Использование теплоты продукции и отходов.

Тема 4. Использование теплоты низкого потенциала

Тепловой насос. Конструкция и принцип действия. Классификация теплонасосных установок.

Тема 5. Энергетический менеджмент

Понятие энергетического менеджмента. Система энергоменеджмента в организации. Обеспечение энергетической эффективности. Учет используемых энергетических ресурсов и применения приборов учета.

Тема 6. Энергоаудит

Общие положения. Цель энергообследования. Последовательность проведения и результаты энергоаудита. Ошибки при составлении отчетов об энергоаудите.

Тема 7. Энергосервисные контракты

Особенности энергосервисных контрактов и преимущества их использования. Виды энергосервисных контрактов. Финансирование энергосервисных контрактов. Использование энергосервисных контрактов при реализации мероприятий в бюджетной сфере.

4.3 Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Энергосбережение	Направления энергосбережения. Типовые энергосберегающие мероприятия.	2	2
2	Энергоэффективные здания	Типы энергоэффективных зданий. Направления повышения энергоэффективности зданий и сооружений.	2	-
3	Вторичные энергоресурсы и энергосбережение	Использование теплоты продукции и отходов	2	-
4	Использование теплоты низкого потенциала	Машины и системы низкопотенциальной энергетики	2	2
		Расчет теплового насоса		
Рубежный контроль №1			2	-
5	Энергетический менеджмент	Система энергетического менеджмента в соответствии с ISO 50001	2	-
6	Энергоаудит	Домашний энергоаудит	4	-
		Энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования		
7	Энергосервисные контракты	Специфика подготовки и реализации энергосервисных контрактов	2	-
Рубежный контроль №2			2	-
Всего:			20	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного занятия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки

академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	33	91
Энергосбережение	5	13
Энергоэффективные здания	4	10
Вторичные энергоресурсы и энергосбережение	4	12
Использование теплоты низкого потенциала	6	16
Энергетический менеджмент	4	12
Энергоаудит	6	18
Энергосервисные контракты	4	10
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	8	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к экзамену	27	9
Всего:	72	102

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения);
2. Задания по практическим занятиям;
3. Банк вопросов к рубежному контролю № 1, № 2 (для очной формы обучения)
4. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение занятий и выполнение практических заданий	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 8	До 32	До 15	До 15	До 30
	Примечания:	8 лекций по 1 баллу	До 8-ми баллов за 4-х часовое занятие, до 4-х баллов за 2-х часовое (1.пз. 4-х часовое, 6 – 2-х часовые)	На 6-м практическом занятии	На 10-м практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. 					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>					

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен проводятся в форме письменного ответа на вопросы. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты контрольных вопросов для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 8 вопросов.

На каждый рубежный контроль обучающемуся отводится время не менее 60 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

В перечне вопросов к экзамену содержится 30 вопросов. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Время, отводимое обучающемуся на экзамен, составляет 1 академический час, каждый вопрос оценивается до 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Пример вопросов к рубежному контролю №1:

1. Что такое энергоэффективность?
- 2 На какие объекты не распространяются требования энергетической эффективности?
- 3 Энергоэффективные здания.

Пример вопросов к рубежному контролю №2:

- 1 Какие энергосберегающие мероприятия приводят к экономии электрической энергии?
- 2 На основании каких данных составляется энергетический паспорт?
- 3 Для каких организаций проведение энергоаудита обязательно?

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- 1 Общие вопросы экономики энергосбережения.
2. Цели и задачи энергосбережения
3. Энергия и ее виды. Назначение и использование.
4. Современная история энергосбережения
5. Закон и нормативные документы в области энергосбережения.
6. Обеспечение энергетической эффективности при обороте товаров.
7. Типы энергоэффективных зданий, строений и сооружений.
8. Тепловые потери в зданиях и сооружениях.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Стрельников Н.А. Энергосбережение: учебник / Н.А. Стрельников. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 176 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2408-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/463715>

2 Ушаков В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / Ушаков В.Я., Чубик П.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701880>

7.2. Дополнительная учебная литература

1 Кильчевский А.В. Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве / Кильчевский А.В., Никонович Т.В., Добродькин М.М. - Минск: РИПО, 2017. - 335 с.: ISBN 978-985-503-645-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948404>

2 Комков В.А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве : учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 204 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006849-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855452>

3 Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А.М. Протасевич. — Минск: Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2024. — 286 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018991-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082083>

4 Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие / В.П. Луппов,Т.В. Мятёж, Ю.М. Сидоркин [и др.]. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 107 с. - ISBN 978-5-7782-3634-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869127>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 Энергосбережение: методические указания для практических занятий / Д.Н. Овчинников – Курган: КГСХА, 2023. - 28 с. (на правах рукописи).

2 Методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов по дисциплине «Энергосбережение» / Д.Н. Овчинников – Курган: КГСХА, 2023. - 12 с. (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 www.altenergiya.ru – Портал «Альтернативная энергия»/

- 2 www.academy.mosmetod.ru – Энергосбережение и повышение энергетической эффективности.
- 3 www.specialitet.ru – Видеолекции по программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в организациях и учреждениях».
- 4 www.energo-audit.com – Энергоаудит.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

- 1.1. ЭБС «Лань»
- 1.2. ЭБС «Консультант студента»
- 1.3. ЭБС «Znanium.com»
- 1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие информационные технологии: чтение лекций с использованием слайд-презентаций MSOffice PowerPoint, а также видеоматериалов; выполнение практических заданий с использованием MSOffice Excel.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОН- НЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Энергосбережение»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 – Агроинженерия
Направленность:
Электрооборудование и электротехнологии

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)
Семестр: 7 (очная форма обучения), 8 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Общие вопросы экономики энергосбережения. Цели и задачи энергосбережения. Современная история энергосбережения. Энергосберегающие технологии. Законодательство об энергосбережении. Понятие энергетического менеджмента. Система энергоменеджмента в организации. Учет используемых энергетических ресурсов и применения приборов учета. Энергоаудит, общие положения. Последовательность проведения и результаты энергоаудита. Особенности энергосервисных контрактов и преимущества их использования. Виды энергосервисных контрактов и их использование при реализации мероприятий в бюджетной сфере.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Энергосбережение»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.