

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:36:41  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю  
Декан факультета



«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Энергосбережение»

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в  
АПК»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная  
2 курс, 4 семестр / 2 курс

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

– подготовка специалистов, способных ставить и решать задачи в области энергосбережения на сельскохозяйственных, промышленных и жилищно-коммунальных объектах.

Основные задачи освоения дисциплины:

– привитие навыков оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергосбережение» находится в части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

ИЗУЧЕНИЕ ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НАПРАВЛЕНО НА ФОРМИРОВАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Демонстрирует знания оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<b>знать:</b> - современные эффективные электротехнологические машины применяемые в с/х производстве. <b>уметь:</b> - определять эффективность применяемого электроэнергетического оборудования в с/х производстве. <b>владеть:</b> - методами оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования.

		<p><b>ИД-2<sub>ПК-4</sub></b> Разрабатывает мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><b>знать:</b> - способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования для расчета и проектирования;</p> <p><b>уметь:</b> - разрабатывать мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p> <p><b>владеть:</b> - методами и способами повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</p>
		<p><b>ИД-3<sub>ПК-4</sub></b> Осуществляет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><b>знать:</b> - номенклатуру дел по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования для расчета и проектирования;</p> <p><b>уметь:</b> - проводить работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p> <p><b>владеть:</b> - методами по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</p>

#### **4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часов

### **5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 4, вид отчетности – зачет (4 семестр)**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	50	50
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	16	16
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

**5.1.2. Заочная форма обучения: курс – 2, вид отчетности 2 курс – зачет.**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная единица (36 часов)

	всего	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>		
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>		
Расчетно-графическая работа (РГР)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	86	86
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	4	4
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета		

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

### 6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>4 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Основы энергосбережения</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
1.1	<b>Основные термины.</b> Понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения.	2			9	
1.2	<b>Энергетический паспорт промышленного потребителя.</b> Потребители топливно-энергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения	2		2	9	
1.3	<b>Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях</b> Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	2	2		10	
1.4.	<b>Энергосбережение.</b> Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	2		2	10	
<b>2.</b>	<b>Аудит в системах электроснабжения</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>38</b>	
2.1	<b>Основы энерго-аудита.</b> Содержание и основные положения энерго-аудита. Цели и этапы энерго-аудита. Обзор статистической, документальной и технической информации. Метрологическое и термографическое обследование потребителей. Погрешности метрологического и термографического обследования.	2			10	
2.2	<b>Мероприятия энергосбережения.</b>	2	2	2	9	

	Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия.					
2.3	<b>Экономические критерии в энергосбережении.</b> Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.	2		2	9	
2.4	<b>Оценка энергоэффективности оборудования предприятий.</b> Исследование теплового и эксергетического баланса. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятий. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению. Оформление отчета и составление энергетического паспорта.	2	2	2	10	
<b>ИТОГО за 4 семестр</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>76</b>	<b>Зачёт</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>76</b>	
		<b>108</b>				

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 курс</b>						
<b>1.</b>	<b>Основы энергосбережения</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>50</b>	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
1.1	<b>Основные термины.</b> Понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения.	0,5			10	
1.2	<b>Энергетический паспорт промышленного потребителя.</b> Потребители топливно-энергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения	0,5			10	
1.3	<b>Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях</b> Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Классификация	0,5	0,5		15	

	систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха					
1.4.	<b>Энергосбережение.</b> Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	0,5	0,5		15	
2.	<b>Аудит в системах электроснабжения</b>	2	1	2	50	
2.1	<b>Основы энерго-аудита.</b> Содержание и основные положения энерго-аудита. Цели и этапы энерго-аудита. Обзор статистической, документальной и технической информации. Метрологическое и термографическое обследование потребителей. Погрешности метрологического и термографического обследования.	0,5	0,5		10	
2.2	<b>Мероприятия энергосбережения.</b> Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия.	0,5			15	
2.3	<b>Экономические критерии в энергосбережении.</b> Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.	0,5			15	
2.4	<b>Оценка энергоэффективности оборудования предприятий.</b> Исследование теплового и эксергетического баланса. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятий. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению. Оформление отчета и составление энергетического паспорта.	0,5	0,5	2	10	
	<b>Итого за 2 курс</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>Зачёт</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	
					<b>108</b>	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

### 7.1.1. Основная литература:

1. Беззубцева М. М. Энергоэффективные электротехнологии в

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



агроинженерном сервисе и природопользовании [Текст]: учеб. пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.В. Котов, М-во сел. хоз-ва РФ, СПб. гос. аграр. ун-т. – Санкт-Петербург. – Электрон. текстовые дан. – 2012. – 240 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258990>.

2. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / А. С. Гордеев. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2014. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42193](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42193); Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42194](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42194).

3. Хорольский В.Я. Экономия электроэнергии в сельских электроустановках: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, А.В. Ефанов. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-2521-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93707>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Алтухов И.В. Энергосбережение: учеб. пособие для вузов / И.В. Алтухов; Иркут. гос. с.-х. акад. – Иркутск: ИрГСХА, 2004. – 104 с.

2. Алтухов И.В. Системы энергетики и энергосбережение: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям подгот. "Электроэнергетика и электротехника", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Агроинженерия" / И. В. Алтухов ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежовского. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2019. - 96 с.. – Текст: электронный // Электронная библиотека Иркутского ГАУ. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Организация энергосбережения (энергомeneджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ [Текст]: учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Кондратьева. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 107 с.

4. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко; под редакцией В.В. Денисова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-3962-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113632>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – Министерство энергетики РФ.
5. <http://teplokot.ru/> – Большая техническая библиотека.

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

### 8 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Аудитория № 147	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 25 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> доска маркерная магнитная - 1 шт., мультимедиа проектор - 1 шт., экран проекционный - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p><b>Учебно-наглядные пособия:</b> комплекты оборудования "Климат-2" и "Климат-3"; электроводонагреватель ВЭП-600; электроводонагреватель УАП-400/0,9М1; электроводонагреватель ЭВ-Ф-15; электрокалориферные установки серии СФОЦ; типы нагревательных элементов.</p> <p><b>Лабораторное оборудование:</b> Лабораторный стенд «Исследование работы электрокипятника типа КНЭ-25, 50». Лабораторный стенд «Исследование элементного проточного водонагревателя ЭПВ-2А». Лабораторный стенд «Исследование индукционного электронагревателя для обогрева воздуха в помещении». Лабораторный стенд «Исследование электродного водонагревателя». Лабораторный стенд «Опытное определение удельного сопротивления воды». Лабораторный стенд «Исследование различных конструкций электрических нагревательных элементов». Инфракрасный сушильный шкаф «Универсал-СД-4» - 2 шт. Машина для мойки овощей. Электрообогреваемые полы. Привод УМК-06. Измеритель DVM 401 (освещенность, температура, влажность, шум). Измеритель</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		температуры и скорости воздушного потока (термоанемометр).	
2	Аудитория № 245	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 2 шт. <b>Технические средства обучения:</b> ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок - 3 шт., монитор - 2 шт., принтер - 1 шт. <b>Лабораторное оборудование:</b> пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор Testo 875-2i - 2 шт.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Аудитория 123	<b>Специализированная мебель:</b> столы, стулья <b>Технические средства обучения:</b> Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС <b>Зал № 1 - 22 шт.;</b> Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; <b>Зал №2</b> - Телевизор - Samsung - 1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. <b>Зал №3 - 14 шт.;</b> Принтер HP Laser Jet P2055; книги.	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Программу составил:

Федотов Виктор Анатольевич

Программа одобрена на заседании  
кафедры энергообеспечения и теплотехники  
Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой:

Очиров Вадим Дансарунович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.