

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 09:32:04
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



«24» июля 2020 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 _{ПК-4} Демонстрирует знания оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знать: - современные эффективные электротехнологические машины применяемые в с/х производстве. уметь: - определять эффективность применяемого электроэнергетического оборудования в с/х производстве. владеть: - методами оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования.

		<p>ИД-2_{ПК-4} Разрабатывает мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>знать: - способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования для расчета и проектирования;</p> <p>уметь: - разрабатывать мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p> <p>владеть: - методами и способами повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</p>
		<p>ИД-3_{ПК-4} Осуществляет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>знать: - номенклатуру дел по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования для расчета и проектирования;</p> <p>уметь: - проводить работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p> <p>владеть: - 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
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	32	32
в том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа:	76	76
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
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 ²	-	-
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

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

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная единица (36 часов)

	всего	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Семинарские занятия (СЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа:	100	100
Курсовой проект (КП) ³		
Курсовая работа (КР) ⁴		
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 ²	-	-
Подготовка и сдача зачета		

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

⁴ 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
4 семестр						
1.	Основы энергосбережения	8	2	4	38	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
1.1	Основные термины. Понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения.	2			9	
1.2	Энергетический паспорт промышленного потребителя. Потребители топливно-энергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения	2		2	9	
1.3	Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	2	2		10	
1.4.	Энергосбережение. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	2		2	10	
2.	Аудит в системах электроснабжения	8	4	6	38	
2.1	Основы энерго-аудита. 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	Мероприятия энергосбережения.	2	2	2	9	

	Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия.					
2.3	Экономические критерии в энергосбережении. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.	2		2	9	
2.4	Оценка энергоэффективности оборудования предприятий. 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	
ИТОГО за 4 семестр		16	6	10	76	Зачёт
Итого по дисциплине		16	6	10	76	
		108				

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
2 курс						
1.	Основы энергосбережения	2	1		50	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
1.1	Основные термины. Понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения.	0,5			10	
1.2	Энергетический паспорт промышленного потребителя. Потребители топливно-энергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения	0,5			10	
1.3	Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Классификация	0,5	0,5		15	

	систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха					
1.4.	Энергосбережение. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	0,5	0,5		15	
2.	Аудит в системах электроснабжения	2	1	2	50	
2.1	Основы энерго-аудита. 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	Мероприятия энергосбережения. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия.	0,5			15	
2.3	Экономические критерии в энергосбережении. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.	0,5			15	
2.4	Оценка энергоэффективности оборудования предприятий. 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	
	Итого за 2 курс	4	2	2	100	Зачёт
	Итого по дисциплине	4	2	2	100	
					108	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1. Основная литература:

1. Беззубцева М. М. Энергоэффективные электротехнологии в

⁵В 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; Режим доступа: 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
Лицензионное программное обеспечение		
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	
Свободно распространяемое программное обеспечение		
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>Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 25 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: доска маркерная магнитная - 1 шт., мультимедиа проектор - 1 шт., экран проекционный - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: 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>Лабораторное оборудование: 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	Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 2 шт. Технические средства обучения: ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок - 3 шт., монитор - 2 шт., принтер - 1 шт. Лабораторное оборудование: 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	Специализированная мебель: столы, стулья Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; 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; Зал №2 - Телевизор - Samsung - 1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; 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 № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:

Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

«__» _____ 202__ г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 202__ г.