

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий**

Рег. № АИМ-23.38  
« 29 » августа 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор Инженерного института  
Гуськов Ю.А.



**ФГОС 2017 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.15 Аудит в электроэнергетических системах**

Шифр и наименование дисциплины

**35.04.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

**Управление электроэнергетическими системами в АПК**

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 4

Факультет: Инженерный институт

**очная**

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>3 / 108</b>			<b>4</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>34</b>			
Занятия лекционного типа	10			
Занятия семинарского типа	24			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>74</b>			
<b>В том числе:</b>				
Подготовка к экзамену	27			
Контрольная работа	12			
<b>Форма контроля</b>				
Экзамен	Э			4
Контрольная работа	К			4

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 709

**Программу разработал:**

доцент кафедры ТБиЭ, к.т.н.  
(должность)

  
подпись

В.Н. Делягин  
ФИО

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Дисциплина «Аудит в электроэнергетических системах» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПВК-1

**Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями**

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Запланированные результаты обучения</i>
ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;	ИОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации ИОПК-4.2 Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы преобразования электрической энергии в другие виды энергии и непосредственного использования электрической энергии в технологических процессах;</li> <li>- принципы управления и автоматизации, правила эксплуатации современного оборудования, предназначенного для использования электрической энергии в технологических процессах АПК;</li> <li>- нормативно-правовую базу энергосбережения и организацию управления энергосбережения на федеральном и региональном уровнях;</li> <li>- основы энергоаудита объектов АПК и типовые формы энергетического паспорта;</li> <li>- типовые (стандартные) технические решения, широко применяемые в целях энергосбережения на объектах АПК, в быту и др.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь рассчитывать (в том числе, с применением компьютера) специальные энергосберегающие электротехнологические установки;</li> <li>- обеспечивать эффективную и безопасную работу персонала с электротехнологическим оборудованием;</li> <li>- пользоваться методическими нормативными материалами технической и технологической документацией современными техническими средствами и информационными технологиями;</li> <li>- составлять и рассчитывать энергетический баланс предприятия, технологической установки; энергоёмкость продукции;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами исследования и расчета электромагнитных процессов и преобразовательной энергии;</li> <li>- навыками по формированию и решению инженерных задач в изучаемой области по основам наладки, обслуживания, испытаний, технико-экономической оценки электротехнологического и др. оборудования;</li> <li>- методами сбора, обобщения и систематизации информации об энергетическом хозяйстве, используемых энергоносителях показателях производства продукции и других сведений, характеризующих исследуемое предприятие;</li> </ul>
ПВК-1 Способен разработать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	ИОПК-6.1 Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства ИОПК-6.2 Определяет экономическую эффективность применения технологий и средств механизации сельскохозяйственного производ-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и критерии оценки эффективности использования энергии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению и оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, уста-</li> </ul>

	ства	новки, процесса. <b>Владеть:</b> - владеть методами исследования и расчета электромагнитных процессов и преобразователей энергии; - методами сбора, обобщения и систематизации информации об энергетическом хозяйстве, используемых энергоносителях показателях производства продукции и других сведений, характеризующих обследуемое предприятие;
--	------	---

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аудит в электроэнергетических системах» относится к обязательной части образовательных дисциплин.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Автоматика», «Теплотехника», «Светотехника», «Биология с основами экологии», «Информационные технологии», «Электроника», «Электроснабжение», «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» и является основой для последующего изучения дисциплин уровня магистратуры.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Сам. Раб. (СР)	Всего по теме	
1	Введение в энергоаудит.	1	2	1	4	ОПК-1, ПК-1
2	Основные направления энергосбережения.	1	2	2	5	ОПК-1, ПК-1
3	Основы энергоаудита.	2	5	8	15	ОПК-1, ПК-1
4	Обзор энергетической деятельности предприятия.	2	5	8	15	ОПК-1, ПК-1
5	Рекомендации по энергосбережению.	2	5	8	15	ОПК-1, ПК-1
6	Основы энергетических обследований.	2	5	8	15	ОПК-1, ПК-1
7	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	ОПК-1, ПК-1
8	Подготовка к экзамену			27	27	ОПК-1, ПК-1
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>74</b>	<b>108</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы, расчетно-графической работы.

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

**Раздел 1.** Введение в энергоаудит. Основные понятия, определения, терминология. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения

**Раздел 2.** Основные направления энергосбережения. Энергетический паспорт потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основы энергосбережения в вопросах теплообмена, в теплогенерирующих установках и системах теплоснабжения и теплотехнологиях. Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях. Энергосбережение за счет альтернативных источников энергии и вторичных энергоресурсов. Энергосбережение в системах электроснабжения

**Раздел 3.** Основы энергоаудита. Содержание и основные положения энергоаудита, его цели и этапы. Статистическая, документальная и техническая информация для энергоаудита.

**Раздел 4.** Обзор энергетической деятельности предприятия.

Метрологическое и термографическое обследование потребителей и его погрешности. Исследование теплового и эксергетического баланса. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятия. Оценка энергоэффективности оборудования объекта АПК.

**Раздел 5.** Рекомендации по энергосбережению. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению. Составление энергетического паспорта

**Раздел 6.** Основы энергетических обследований. Цели, задачи, организация и порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита. Оформление результатов энергетических обследований и энергетического аудита и их примеры.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - 271 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-721-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893657>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, С. А. Петрова. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - 271 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-443-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220768>

### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>

### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Проектирование и энергоаудит электрического освещения и облучения. Учебное пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2023. – 230 с.

2. Аудит в электроэнергетических системах: метод. указания для выполнения лабораторно-практических работ / Новосиб. гос. агр. ун-т; Инженер. инт; сост.: В.Н. Делягин. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2023. – 103 с.

3. Аудит в электроэнергетических системах: метод. указания по сам. и контр. раб./ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер.ин-т; сост. В.Н. Делягин. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2023. – 49 с.

### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	Microsoft Office Word 2007	Microsoft
2.	Microsoft Office Excel 2007	Microsoft
3.	Microsoft Office PowerPoint 2007	Microsoft
4.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	20 слайдов
2.	Презентация	Обзор энергетической деятельности предприятия	15 слайдов

### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-113	«Лаборатория электроники» Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной, персональный компьютер, лабораторный стенд для исследования элементов электроники.

### 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.



## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. №5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол от «29» августа 2023 г. №1

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Понуровский В.А.

ФИО

Председатель методического совета ИИ

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «    »  
     20     г. №    

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):  
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета ИИ

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «    »  
     20     г. №    

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):  
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета ИИ

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО