

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 10:09:04  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

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

Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и электротехники

Утверждаю  
Декан факультета



31 мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.06 «Монтаж и автоматизация электроэнергетических и  
электротехнических объектов»

Направление подготовки (специальность) 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

(уровень магистра)

Форма обучения: очная, заочная  
1 курс, 2 семестр / 1 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний, практических умений и навыков в области проектирования, разработки и организации автоматизированных систем управления (АСУ) электротехническим оборудованием как составного элемента электрической части электроэнергетических и электротехнических объектов (Э и Э), с применением электронной вычислительной техники.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение принципов действия автоматических устройств управления элемента электрической части Э и Э;
- изучение технической реализации автоматических управляющих устройств;
- ознакомление с перспективными разработками технических средств автоматического управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Монтаж и автоматизация электроэнергетических и электротехнических объектов» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается на: 1 курс 2 семестр – очная форма обучения, 1 курс – заочная форма обучения.

## 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
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 <sub>УК-2</sub> . Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	<b>знать:</b> проектную документацию. <b>уметь:</b> управлять проектом. <b>владеть:</b> навыками управления проектом на всех этапах жизненного цикла.
ПК-9	Способен осуществлять организацию, управлять деятельностью и выполнять наладку объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-9</sub> . Организует контроль технического состояния объектов профессиональной деятельности, управляет деятельностью по проведению наладочных работ объектов профессиональной	<b>знать:</b> техническое состояние объектов профессиональной деятельности <b>уметь:</b> организовывать контроль технического состояния объектов профессиональной деятельности <b>владеть:</b> проведением наладочных работ объектов профессиональной деятельности

	деятельности;	
	<b>ИД-2</b> пк-9. Организует и выполняет наладочные работы объектов профессиональной деятельности.	<b>знать:</b> организацию наладочных работ объектов профессиональной деятельности. <b>уметь:</b> выполнять наладочные работы объектов профессиональной деятельности. <b>владеть:</b> навыками выполнения наладочных работ объектов профессиональной деятельности
	<b>ИД-3</b> пк-9. Управляет деятельностью по наладке и сдачу объектов профессиональной деятельности в эксплуатацию;	<b>знать:</b> организацию наладочных работ объектов профессиональной деятельности. <b>уметь:</b> выполнять наладочные работы объектов профессиональной деятельности. <b>владеть:</b> управления деятельностью по наладке и сдачу объектов профессиональной деятельности в эксплуатацию
	<b>ИД-4</b> пк-9. Осуществляет оперативное руководство и управление наладочных работ объектов профессиональной деятельности;	<b>знать:</b> техническое состояние объектов профессиональной деятельности <b>уметь:</b> выполнять наладочные работы объектов профессиональной деятельности. <b>владеть:</b> навыками организации и руководства наладочными работами
	<b>ИД-5</b> пк-9. Организует оперативное управление пуско-наладочными работами объектов профессиональной деятельности.	<b>знать:</b> принципы оперативного управления пуско-наладочными работами <b>уметь:</b> организовывать оперативное управление пуско-наладочными работами <b>владеть:</b> навыками управления пуско-наладочными работами объектов профессиональной деятельности.

#### **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 4 з.е. – 144 часов.

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

#### **5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 2, вид отчетности – экзамен.**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>180/5</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>28</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	14	30
Семинарские занятия (СЗ)	-	30
Практические занятия (ПЗ)	14	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>80</b>	<b>120</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	40	40
Самостоятельное изучение разделов	40	40

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

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

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс – экзамен.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Семинарские занятия (СЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>164</b>	<b>164</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	44	44
Самостоятельное изучение разделов	60	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	60	60
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 учебной работы				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекция (Л)	Практ. (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	Введение. Применение вычислительной техники в системах управления. Структура и принципы работы системных шин. Способы передачи данных и коммуникационные протоколы..	2	2	-	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты
2	Автоматизированные системы диспетчерского управления. Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA. Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных EMCS.	2	2	-	15	Контрольные вопросы, опрос, тесты
3	Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных MicroSCADA. Оперативные информационно-управляющие комплексы АСДУ. Комплекс программно-технических средств Sicam Pas.	2	2	-	15	Контрольные вопросы, опрос, тесты
4	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Требования к современным системам АСКУЭ. АСКУЭ «МеркурийЭНЕРГОУЧЕТ».	2	2	-	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты
5	Автоматическое управление изменениями состояния гидро- и турбогенераторов. Микро- процессорная интегрированная противоаварийная автоматика. Структура противоаварийного управления.	2	2	-	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты
6	Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов, напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов, напряжения и реактивной мощности в электрических сетях. Противоаварийная автоматика ограничения снижения напряжения, повышения напряжения.	2	2	-	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, контрольная работа
7	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости, ликвидации асинхронного режима, недопустимых изменений режимных параметров. Противоаварийная автоматика ограничения снижения частоты, повышения частоты, перегрузки оборудования.	2	2	-	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>80</b>	<b>экзамен</b>

### 6.1.2. Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебной работы				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекция (Л)	Практ. (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	Введение. Применение вычислительной техники в системах управления. Структура и принципы работы системных шин. Способы передачи данных и коммуникационные протоколы..	2	2		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты
2	Автоматизированные системы диспетчерского управления. Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA. Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных EMCS.	2	2		15	
3	Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных MicroSCADA. Оперативные информационно-управляющие комплексы АСДУ. Комплекс программно-технических средств Sicam Pas.	2	2		15	
4	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Требования к современным системам АСКУЭ. АСКУЭ «МеркурийЭНЕРГОУЧЕТ».	2	2		10	
5	Автоматическое управление изменениями состояния гидро- и турбогенераторов. Микро- процессорная интегрированная противоаварийная автоматика. Структура противоаварийного управления.	-	2		14	
6	Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов, напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов, напряжения и реактивной мощности в электрических сетях. Противоаварийная автоматика ограничения снижения напряжения, повышения напряжения.	2	-		10	
7	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости, ликвидации асинхронного режима, недопустимых изменений режимных параметров. Противоаварийная автоматика ограничения снижения частоты, повышения частоты, перегрузки оборудования.	2	2		10	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>84</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. Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-кор. РАН, докт. техн. наук, проф. А.Ф. Дьякова. – М. Издательский дом МЭИ, 2007.
2. Коротков В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» направления подготовки 140200 «Электроэнергетика» и для обучающихся по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / В. Ф. Коротков. -М.: Издательский дом МЭИ, 2013
3. Автоматизация электроэнергетических систем. Учебное пособие./Под ред. В.П. Морозкин и Д. Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994.
4. Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - Москва : МЭИ, 2008. - 335 с.

#### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Журавлев, Д. М. Изучение микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики на базе терминала SEPAM 1000+ S20. Лабораторный практикум : учеб. пособие / Д. М. Журавлев, Р. В. Темкина ; под ред. А. Ф. Дьякова. - Москва : МЭИ, 2007. - 84 с.
2. Овчаренко Н.И. Автоматика электроэнергетических систем: Учебник для вузов / Под ред. А.Ф. Дьякова. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001.
3. Беркович М.А., Комаров А.Н., Семёнов В.А. Основы автоматики энергосистем. - М.: «Энергоиздат», 1981.
4. Автоматика электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов / О.П. Алексеев, В.Е. Казанский, В.Л. Козис и др.; под ред. В.Л. Козиса, Н.Н. Овчаренко. - М. : Энергоиздат, 1981

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

1. Научная электронная библиотека РФФИ <http://www.elibrary.ru>;
2. Университетская информационная система России [www.cir.ru](http://www.cir.ru);
3. IQLib-электронная библиотека [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru);
4. Федеральное государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и коммуникаций» [www.informika.ru](http://www.informika.ru);
5. Российская Государственная библиотека <http://rsl.ru>;

---

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



6. Сайт по проектированию в электроэнергетике <http://www.tipovoy-proekt.ru>;
7. Официальный сайт программного комплекса "RastrWin" - <http://www.rastrwin.ru>;
8. Сайт "Siemens" - <http://www.siemens.com/entry/ru/ru>;
9. Сайт "ЦИТМ Экспонента - инженерные услуги и моделирование" - <http://www.exponenta.ru>;
10. Сайт "MATLAB.Exponenta" - <http://matlab.exponenta.ru/index.php>;
11. Сайт "Центр компетенций MathWorks" - <http://matlab.ru>;

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 и другие
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие
3	Windows XP Professional (операционная система)	лицензии: X10-51730 RU, X11-42168 RU и другие

## 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	Лекционная ауд. 249	Мультимедийное оборудование, учебно-наглядные пособия	Для проведения лекционных занятий
2	Аудитория ауд. 144, ауд. 251	Комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж в жилых и офисных помещениях», «Электромонтаж и наладка шкафов управления», «Электромонтаж и наладка контактных схем управления», «Монтаж схем управления электродвигателем с двух рабочих мест», «Работа с электрифицированным инструментом», «Монтаж пускозащитной аппаратуры», Исследование длительности включения/выключения реле. Формирование временных задержек	Для проведения практических занятий

		<p>сигналов. Автоматизация управления на релейных элементах с вариантами схем автоматизации: автоматизация управления реверсивным асинхронным электродвигателем с одной ступенью выключенного сопротивления в роторной цепи; автоматизация управления реверсивным электродвигателем постоянного тока с одной ступенью выключаемого сопротивления в якорной цепи; автоматизация управления насосами откачки дренажных вод; автоматизация поворота стола; автоматизация перемещения траверсы сверлильного стола; автомат для отбраковки изделий; кодовый замок. Автоматизация управления на основе программируемого интеллектуального реле: автоматизация управления нагревателями печи; автоматизация управления асинхронным электродвигателем; управление гирляндой; автоматизация управления линией откачки дренажных вод; светофор; бегущий огонь; автоматизация приготовления смеси.</p>	
3	Аудитория 303	Компьютеры	Для самостоятельной работы

### Рейтинг-план дисциплины

1 курс, 2 семестр

Лекций – 14 ч. Практических занятий – 14 ч. Экзамен.  
Текущие аттестации: устный опрос, 1 контрольная работа.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Модуль №1. Системы диспетчерского управления и сбора данных SCADA. Автоматизированная система управления, контроля и сбора данных MicroSCADA (опрос, тестирование).	20	5 неделя
Модуль №2. Изучение принципов построения, функциональных связей и задач, выполняемых современными SCADA системами ведущих зарубежных производителей (Siemens, ABB и т.д.). (опрос, тестирование, контрольная работа).	20	10 неделя
Модуль №3. Описание и изучение принципов функционирования АРМ диспетчера. Работа с программным комплексом АРМ диспетчера, функция имитации: обучение управлению ЭУ, на примере переключений в ОРУ 110 (220) кВ при выводе силового трансформатора в ремонт. (опрос, тестирование).	20	14 неделя

<b>ИТОГО</b>	60
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100

#### Распределение премиальных баллов

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Посещение лекционных занятий (80 -100%)	семестр	0-12
Посещение практических занятий (80-100%)	семестр	0-12
Активность на занятиях	семестр	0-16
Итого		до 40

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Программу составил:



А.Д.Епифанов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 8 от «31» мая 2019 г.



Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_

Подъячих Сергей Валерьевич

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ М.А. Лось

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.