

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебно работе
Дата подписания: 03.11.2021 14:22:22
Уникальный программный ключ:
662f10c4f551d206a7c65a90eeb2bf0a68110b35

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И.Луковникова
20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Основы АСУ электроустановок электрических станций и подстанций

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**

Учебный план **b130302_21_ЭЭ.plx**

Направление: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**


Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>, <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Булатов Ю.Н. 

Рабочая программа дисциплины

Основы АСУ электроустановок электрических станций и подстанций

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Протокол от 09.04.2021 г. № 8

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н. 

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18 до апреля 2021 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП  Булатов Ю.Н.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Савицкая Савицкая И.П.
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 468
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний о типах и принципах построения автоматизированных систем управления электроустановок электрических станций и подстанций
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Проектно-конструкторская документация в системах электроснабжения
2.1.2	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем
2.1.3	Электрические станции и подстанции
2.1.4	Основы теории автоматического управления
2.1.5	Электрический привод
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная (преддипломная) практика
2.2.2	Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций
2.2.3	Автоматика в системах электроснабжения
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-1: Способен выполнять работы по организации и техническому обеспечению эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС**

Индикатор 1	ПК-1.1 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования ТЭС
-------------	--

ПК-2: Способен организовывать работу по ремонту электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС

Индикатор 1	ПК-2.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы построения АСУ электроустановок ТЭС;
3.1.2	основные принципы построения АСУ электроустановок ГЭС/ГАЭС.
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять структуры и выбирать оборудование для АСУ электроустановок ТЭС;
3.2.2	составлять структуры и выбирать оборудование для АСУ электроустановок ГЭС/ГАЭС.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками программирования реле и микроконтроллеров, используемых для автоматизации электрооборудования ТЭС;
3.3.2	навыками программирования реле и микроконтроллеров, используемых для автоматизации электрооборудования ГЭС/ГАЭС.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Особенности и принципы построения АСУ в электроэнергетике						
1.1	Лек	Основные понятия и определения	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	Лекция-беседа
1.2	Лек	Состав и функции АСУ ТП	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3	0	Лекция-беседа
1.3	Лек	Общие технические требования и классификация АСУ ТП	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.3	0	

1.4	Лек	Основные типы промышленных контроллеров	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.3	2	Лекция-беседа
1.5	Лаб	Изучение систем автоматизации на базе интеллектуального реле OMRON ZEN	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1	1	Работа с малой группой
1.6	Лаб	Изучение программного обеспечения, создание и отладка программ для микроконтроллера	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1	1	Работа с малой группой
1.7	Лаб	Изучение способов управления портами ввода-вывода микроконтроллера	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1	1	Работа с малой группой
1.8	Лаб	Использование таймера микроконтроллера при реализации динамической индикации	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1	1	Работа с малой группой
1.9	Лаб	Использование ШИМ для генерации звука микроконтроллером	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1	0	
1.10	Ср		7	30	ПК-1 ПК-2		0	
1.11	Зачёт		7	8	ПК-1 ПК-2	Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 2. АСУ электроустановок электрических станций						
2.1	Лек	Обобщённая структура и задачи АСУ ТП электростанций	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Лек	АСУ ТП гидроэлектростанций	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.2	2	Лекция-беседа
2.3	Лек	АСУ ТП тепловых электрических станций	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2	2	Лекция-беседа
2.4	Лаб	Разработка систем управления двигателем постоянного тока	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.3	0	
2.5	Ср		7	20	ПК-1 ПК-2		0	
2.6	Зачёт		7	8	ПК-1 ПК-2		0	
	Раздел	Раздел 3. АСУ электроустановок электрических подстанций						
3.1	Лек	Функции интегрированной системы управления подстанцией. Цели и задачи АСУ ТП подстанции	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Лек	Структура систем управления технологическими процессами подстанции	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.3	Лек	Стадии и этапы создания АСУ ТП подстанции	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.4	Лек	Цифровая подстанция	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1	1	Лекция-беседа
3.5	Лаб	Расчёт надёжности АСУ ТП с применением дерева отказов	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
3.6	Ср		7	19	ПК-1 ПК-2		0	
3.7	Зачёт		7	8	ПК-1 ПК-2		0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Коллоквиум

Раздел №1 Особенности и принципы построения АСУ в электроэнергетике

1. Основные понятия и определения АСУ ТП.
2. Состав АСУ ТП.
3. Функции АСУ ТП.
4. Общие технические требования к АСУ ТП.
5. Классификация АСУ ТП.
6. Программируемые контроллеры. Общие сведения
7. РС контроллеры и их характеристики
8. PLC контроллеры и их характеристики

Раздел №2 АСУ электроустановок электрических станций

1. Обобщенная структура и задачи АСУ ТП электростанций.
2. АСУ ТП гидроэлектростанций. Общая структура
3. АСУ ТП блока гидроагрегат-трансформатор
4. Подсистемы ГРАМ, ГРНРМ и ГРАРМ
5. АСУ ТП тепловых электростанций. Общая структура
6. Функции АСУ ТП тепловых электростанций
7. Требования к техническим средствам АСУ ТП ТЭС

Раздел №3 АСУ электроустановок электрических подстанций

1. Требования к АСУ ТП подстанции
2. Функции интегрированной системы управления подстанцией.
3. Структура систем управления технологическими процессами подстанции.
4. Цели и задачи АСУ ТП подстанции.
5. Стадии и этапы создания АСУ ТП подстанции.
6. Техническая структура и структура программного обеспечения АСУ ТП подстанции.
7. Цифровая подстанция. Обобщенная структура
8. Оптоэлектронные трансформаторы тока
9. Оптоэлектронные трансформаторы напряжения
10. Основные преимущества и возможности использования оптоэлектронных трансформаторов тока и напряжения

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел №1 Особенности и принципы построения АСУ в электроэнергетике

1. Основные понятия и определения АСУ ТП.
2. Состав АСУ ТП.
3. Функции АСУ ТП.
4. Общие технические требования к АСУ ТП.
5. Классификация АСУ ТП.
6. Программируемые контроллеры. Общие сведения
7. РС контроллеры и их характеристики
8. PLC контроллеры и их характеристики

Раздел №2 АСУ электроустановок электрических станций

1. Обобщенная структура и задачи АСУ ТП электростанций.
2. АСУ ТП гидроэлектростанций. Общая структура
3. АСУ ТП блока гидроагрегат-трансформатор
4. Подсистемы ГРАМ, ГРНРМ и ГРАРМ
5. АСУ ТП тепловых электростанций. Общая структура
6. Функции АСУ ТП тепловых электростанций
7. Требования к техническим средствам АСУ ТП ТЭС

Раздел №3 АСУ электроустановок электрических подстанций

1. Требования к АСУ ТП подстанции
2. Функции интегрированной системы управления подстанцией.
3. Структура систем управления технологическими процессами подстанции.
4. Цели и задачи АСУ ТП подстанции.

5. Стадии и этапы создания АСУ ТП подстанции.
6. Техническая структура и структура программного обеспечения АСУ ТП подстанции.
7. Цифровая подстанция. Обобщенная структура
8. Оптоэлектронные трансформаторы тока
9. Оптоэлектронные трансформаторы напряжения
10. Основные преимущества и возможности использования оптоэлектронных трансформаторов тока и напряжения

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиум, вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Попик В.А., Булатов Ю.Н.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами электрических станций и подстанций: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	81	
Л1. 2	Глазырин М. В.	Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Дьяков А.Ф., Овчаренко Н.И.	Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. пособие для вузов	Москва: МЭИ, 2008	5	
Л2. 2	Арзамасцев Д.А., Бартоломей П.И., Холян А.М.	АСУ и оптимизация режимов энергосистем: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 1983	28	
Л2. 3	Стефани Е.П.	Основы построения АСУ ТП: Учебное пособие для вузов	Москва: Энергоиздат, 1982	26	
Л2. 4	Филиппова Т. А., Сидоркин Ю. М., Русина А. Г.	Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Архиватор 7-Zip
7.3.1.4	Adobe Reader

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1344	Дисплейный класс	1. Учебная мебель. 2. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор LG 19") - 18. 3. Принтер лазерный HP Laser Pro 400. 4. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см). 5. Сканер Canon CanoScan Lide 220.
1109	Лаборатория релейной защиты на микропроцессорах	Учебная мебель 1. Испытательный комплекс для релейной защиты РЕТОМ-61 2. Шкаф защиты линии и автоматики ШЭ2607 016 3. Устройство защиты генератора Relion REG – 670 4. Конструктив Rital TS8 с испытательными блоками 5. Терминал универсальной дифф. защиты трансформатора Micom P632 SE 6. Терминал дистанционной защиты линии высокого напряжения Micom P443 7. Терминал токовой защиты Micom P123 8. Шкаф основной высокочастотной защиты линии типа ШЭ 0607 081 9. Приемопередатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е(ВЧ) 10. Магазин затуханий ВЧА-75М 11. Ноутбуки Lenovo (процессор Intel core i3) 12. Ноутбуки Acer 13. Стенд «Программируемое реле ОВЕН ПН 110» 14. Интерактивная доска Smart Board
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Основы АСУ электроустановок электрических станций и подстанций направлена на изучение теоретических основ и методов проектирования АСУ ТП электрических станции и подстанций, а также на приобретение навыков программирования микроконтроллеров.

Изучение дисциплины Основы АСУ электроустановок электрических станций и подстанций предусматривает:

лекции,

лабораторные работы,

самостоятельную работу,

зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Особенности и принципы построения АСУ в электроэнергетике» студенты должны уяснить:

- что называется АСУ ТП;
- какие функции и задачи выполняют АСУ ТП;
- классификационные признаки АСУ ТП;

В ходе освоения раздела 2 «АСУ электроустановок электрических станций» студенты должны уяснить:

- функции АСУ ТП электрических станций;
- этапы проектирования АСУ ТП;
- обобщенная структура и задачи АСУ ТП электростанций.

В ходе освоения раздела 3 «АСУ электроустановок электрических подстанций» студенты должны уяснить:

- функции АСУ ТП подстанций;
- цифровая подстанция;
- оптоэлектронные трансформаторы тока
- оптоэлектронные трансформаторы напряжения.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется особо обратить внимание на этапы проектирования АСУ ТП, а также на то, какие функции и задачи позволяют решать АСУ ТП электрических станций и подстанций.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление практических навыков программирования микроконтроллеров.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала по рекомендации преподавателя.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.