

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Противоаварийная автоматика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	А.Н. Татарникова
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Гончаров

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-12	Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	ПК-12.2	Способен применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности; оценивает техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая энергетика, Системный анализ и принятие решений, Электрические машины
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	60	57

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем.(2ч.)[1,4]**  
Виды автоматических устройств и систем противоаварийного управления и оценка их технического состояния. Местная (локальная) противоаварийная автоматика (ПА) и диагностики электрооборудования.
- 2. Общесистемная режимная противоаварийная автоматика(2ч.)[4]**  
Назначение – предотвращение общесистемных электроэнергетических аварий. Диагностика нарушения устойчивости параллельной работы электрических станций и электроэнергетических систем ЕЭС, как основной фактор развития общесистемных электроэнергетических аварий.
- 3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ)(2ч.)[4]**  
Оценка технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций.
- 4. Автоматика прекращения (ликвидации) асинхронных режимов (АЛАР).(2ч.)[4]** Ее локальный характер. Область применения. Общие функциональные представления об АЛАР. Общие сведения и применение методов, технических средств современной микропроцессорной автоматике ликвидации асинхронных режимов. Правила пользования техническими средствами автоматике.
- 5. Управляющие воздействия устройств ПА.(4ч.)[1,4]** Оценка технических средств автоматических устройств ПА по снижению амплитуды и частоты напряжения: автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) и автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ).  
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) в ЭЭС. Автоматическое ограничение повышения напряжения (АОПН).  
Автоматическое ограничение повышения частоты (АОПЧ).  
Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи. Ускорения действия релейной защиты (УДЗ) при АПВ.  
Автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР).  
Примеры выполнения релейно-контактных и микросхемных автоматических устройств частотной разгрузки (АЧР), повторного (АПВ) и резервного (АВР) включений.
- 6. Обзор современных микропроцессорных многофункциональных интегрированных автоматических устройств(4ч.)[4]** Методы и технические средства испытаний и диагностики современной автоматике.

**Практические занятия (32ч.)**

- 1. Расчет точной синхронизации и параметров настройки автоматического синхронизатора с постоянным временем опережения (СПВО) для измерения и контроля режимов .(4ч.)[1,3]**

2. Расчет параметров настройки автоматического синхронизатора для измерения и контроля режимов . {работа в малых группах} (2ч.)[3]
3. Расчет статических характеристик автоматических систем регулирования частоты вращения (АРЧВ) турбин для оценки технического состояния оборудования подстанций.(4ч.)[4]
4. Исследование и оценка аварийных нарушений режима и разработка мероприятий по противоаварийному управлению в энергообъединении структуры(4ч.)[2]
5. Выбора настройки АРОЛ по условию обеспечения статической устойчивости с помощью технических средств для измерения и контроля.(6ч.)[3]
6. Диспетчерское управление оборудованием подстанций напряжением 110–220 кВ и распределительными сетями напряжением 10 кВ.(2ч.)[2,6]  
Автоматическое управление системой электроснабжения электросетевого предприятия (промышленного предприятия): основные цели; управление коммутационными аппаратами СЭС; техническими средствами для измерения и контроля регулирование электропотребления; управление электротехнологическими процессами.
7. Управление режимами нейтрали электрических сетей (АРН) для измерения и контроля.(4ч.)[2]
8. Исследование и оценка аварийных нарушений режима и разработка мероприятий по противоаварийному управлению в энергообъединении структуры(2ч.)[2]
9. Расчет статических характеристик автоматических систем регулирования напряжения генератора (корректор напряжения, АРВ СД) для оценки технического состояния оборудования подстанций.(4ч.)[3]

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

1. Изучение основной и дополнительной литературы(19ч.)[1,4]
  2. Подготовка к контрольным работам т тестированию.(16ч.)[1,4]
  3. Написание и защита расчетно-графической работы(21ч.)[3]
  4. Подготовка к промежуточной аттестации(4ч.)[1,4,5,6,7] Подготовка к зачету
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мацанке, И.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: [текст] Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения/ И.А. Мацанке. - Рубцовск: РИО, 2007. - 92 с (96 экз)

2. Мацанке, И.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических

систем: метод. указания к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 13.03.02, всех форм обучения/ И.А. Мацанке, А.Н. Татарникова. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 51 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Matsanke\\_I.A.\\_RZiAYeM\\_\(Lab.raboty\)2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Matsanke_I.A._RZiAYeM_(Lab.raboty)2017.pdf) (дата обращения 14.08.2021 г)

3. Татарникова, А.Н. Противоаварийная автоматика: задания и метод. указания к выполнению расчет. работ для студентов направления подготовки "ЭиЭ" всех форм обучения/ А.Н. Татарникова, И.А. Мацанке. - Рубцовск: РИИ, 2016. - 37 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Tatarnikova\\_A.N.\\_Protivoavariynaya\\_avtomatika\\_\(raschet.\\_zad.\)2016.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Tatarnikova_A.N._Protivoavariynaya_avtomatika_(raschet._zad.)2016.pdf) (дата обращения 14.08.2021 г)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Богданов, А.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах / А.В. Богданов, А.В. Бондарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кумертауский филиал ОГУ. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 82 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481747> (дата обращения: 23.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 8-987-903550-43-2. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Осинцев, А. А. Локальные устройства противоаварийной автоматики : учебно-методическое пособие : [16+] / А. А. Осинцев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 68 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576448> (дата обращения: 22.11.2021). – Библиогр.: с. 37. – ISBN 978-5-7782-3838-1. – Текст : электронный

6. Куксин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие : [16+] / А. В. Куксин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 200 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618527> (дата обращения: 15.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0525-6. – Текст : электронный

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. <http://www.iestream.ru/> Информационный экспертно-аналитический журнал для руководителей и специалистов ТЭК «Энергоэффективность, Энергобезопасность, Энергонадзор»

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Противоаварийная автоматика»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-12: Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Противоаварийная автоматика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Противоаварийная автоматика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1.Задания для ФОМ промежуточной аттестации в форме зачета ПК-12.2*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-12 Способен участвовать в контроле технического состояния воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций	ПК-12.2 Способен применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования, правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности; оценивает техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций



1. Применяя методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования сформулировать способы организации АЧР I и АЧР II. (ПК 12.2)
2. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности сформулировать особенности микропроцессорных интегрированных устройств. (ПК 12.2)
3. Оценивает техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций при автоматическом ограничении повышения частоты. (ПК 12.2)
4. Применяя методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования сформулировать способы и условия включения синхронных генераторов на параллельную работу (ПК 12.2).
5. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности сформулировать систему противоаварийного управления в ЭЭС (ПК 12.2).
6. Оценивает техническое состояние воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций при автоматическом ограничении понижения частоты. (ПК 12.2).
7. Применяя правила пользования техническими средствами для измерения и контроля режимов работы объектов профессиональной деятельности сформулировать основные принципы построения противоаварийной автоматики. (ПК 12.2).

***4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.***