

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Г.П. Старинов

04 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения

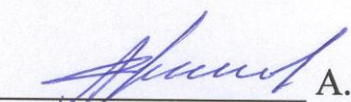
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Электроснабжение
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	ЭМ

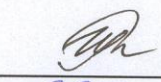
Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы  
заведующий кафедрой ЭМ, д-р техн.  
наук, доцент

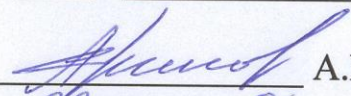
  
\_\_\_\_\_ А.В. Сериков  
« 22 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

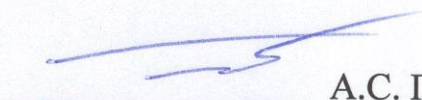
Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_ И.А. Романовская  
« 22 » 04 2019 г.

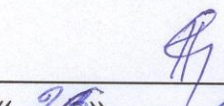
Заведующий кафедрой ЭМ

  
\_\_\_\_\_ А.В. Сериков  
« 22 » 04 2019 г.

Декан ЭТФ

  
\_\_\_\_\_ А.С. Гудим  
« 26 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
\_\_\_\_\_ Е.Е. Поздеева  
« 26 » 04 2019 г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей». Обобщенная трудовая функция: I. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Задачи дисциплины	Приобретение теоретических знаний о принципах построения и видах систем диспетчеризации и автоматизации в системах электроснабжения, принципах действия различных систем автоматики и релейной защиты электроэнергетических систем, практических умений по сборке схем и моделированию различных систем автоматик и релейной защиты, а также формирование навыков расчета релейной защиты для различных объектов электроэнергетики.
Основные разделы / темы дисциплины	Автоматизированные системы диспетчерского управления. Автоматика и релейная защита в системах электроснабжения.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Знает основные методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знать основы диспетчерского управления, назначение и основные элементы схем релейной защиты и автоматики
	ОПК-4.2 Умеет использовать методы анализа, моделирования и расчета электрических цепей и электрических машин	Уметь выполнять расчеты параметров защит элементов систем электроснабжения
	ОПК-4.3 Владеет навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Владеть навыками моделирования, сборки, настройки и проверки схем релейной защиты и автоматики

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Основы анализа процессов в электроэнергетике».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения», будут востребованы при изучении дисциплины «Аварийные режимы в системах электроснабжения».

Входной контроль не проводится.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	216
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	22
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки	16 4
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	185
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	9

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Автоматизированные системы диспетчерского управления</b>				
<b>Тема 1.1</b> Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах	1			25
<b>Тема 1.2</b> Структура и технические средства автоматизированных систем диспетчерского управления	0,5	2		25
<b>Тема 1.3</b> Автоматизированные системы контроля и управления электропотреблением	0,5			20
<b>Раздел 2 Автоматика и релейная защита в системах электроснабжения</b>				
<b>Тема 2.1</b> Релейная защита энергосистем	2	6	4*	65
<b>Тема 2.2</b> Автоматизация в системе электроснабжения	2		4	50
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>185</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

**6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	127
Подготовка к занятиям семинарского типа	24
Подготовка и оформление контрольной работы	34
	185

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1, 2	ОПК-4	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 1, 2	ОПК-4	Практическое задание	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 2	ОПК-4	Лабораторная работа	Аргументированность ответов
Раздел 1, 2	ОПК-4	Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1, 2	ОПК-4	Вопросы к экзамену	Полнота и правильность ответа

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Тест	в течение сессии	15 баллов	15 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 12 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 8 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 4 балла – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторная работа 1	в течение сессии	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 2	в течение сессии	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение сессии	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение сессии	5 баллов	

Наименование оценочного средства		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
6	Практическое задание 1	в течение сессии	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные умения при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие умения при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительные умения при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточные умения при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
7	Практическое задание 2	в течение сессии	5 баллов	
8	Практическое задание 3	в течение сессии	5 баллов	
9	Контрольная работа	в течение семестра	15 баллов	15 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 10 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 5 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
Текущий контроль:		-	65 баллов	-
Экзамен:		-	35 баллов	35 баллов - студент правильно ответил

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>30 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>20 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>10 баллов - при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>0 баллов – отсутствуют ответы на теоретические вопросы билета.</p>
ИТОГО:	-	100 баллов	-	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

### Задания для текущего контроля

#### ТЕСТ

**1. В задачи автоматизированной системы диспетчерского управления энергосистемой не входит...**

а) задачи оперативного контроля и управления; б) технологические задачи; в) задачи автоматического управления; г) задачи автоматизации документооборота предприятия.

**2. Какие устройства используются на первом уровне АСКУЭ?**

а) устройства сбора и подготовки данных; б) персональный компьютер; в) счетчики электроэнергии; г) сервер центра сбора и подготовки данных.

**3. Что не является первичной измерительной аппаратурой в системах электроснабжения?**

а) трансформаторы тока; б) вольтодобавочные трансформаторы; датчики для сбора технической информации

**4. Контролирующие элементы в схемах АВР.**

а) реле напряжения; б) реле времени; в) реле тока.



### **5. Устройство сетевой автоматики АПВ необходимо...**

а) для восстановления питания потребителей путем подключения резервного питания в случае отключения рабочего; б) для поддержания частоты в системе электроснабжения промышленных предприятий на заданном уровне; в) для быстрого восстановления питания потребителей путем автоматического включения выключателей.

### **6. Селективность релейной защиты это:**

а) способность обеспечивать быстрдействие защиты; б) способность отключать только поврежденный участок сети; в) способность определить вид аварийного или ненормального режима.

### **7. Сопоставить понятия**

1. Логическая часть релейной защиты	а) служит для размножения и усиления сигнала и приведения в действие других устройств
2. Измерительная часть релейной защиты	б) воспринимает сигналы, преобразует их по заданной программе и подает выходной сигнал
3. Управляющая (исполнительная) часть релейной защиты	в) осуществляет непрерывный контроль за состоянием защищаемого объекта

### **8. Назначение релейной защиты и автоматики...**

а) выявлять и отключать от энергосистемы возникающие повреждения на защищаемом участке; б) наблюдать за короткими замыканиями на поврежденном участке; в) сигнализировать о выходе из строя защищаемого элемента.

### **9. Чем отличается ТО от МТЗ?**

а) принципиально ничем; б) обеспечением селективности защиты; в) надежностью.

### **10. Какая зона действия дифференциальной защиты трансформатора?**

а) зона, ограниченная трансформаторами тока на стороне ВН и НН силового трансформатора; б) зона, ограниченная шинами ВН и НН; в) зона, охватывающая трансформатор и шины ВН и НН.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ**

### **Задание 1. Система диспетчерского управления электроснабжения предприятия.**

Составить схему системы диспетчерского управления объекта энергетики. Описать ее задачи и структуру. Привести перечень оборудования для реализации системы диспетчерского управления.

### **Задание 2. Релейная защита силовых трансформаторов**

Выполнить анализ аварийных и ненормальных режимов работы силового трансформатора, выявить их причины. Построить схему релейной защиты силового трансформатора. Выполнить расчет основных элементов релейной защиты трансформатора.

### **Задание 3. Релейная защита электродвигателей большой мощности**

Выполнить анализ аварийных и ненормальных режимов работы мощных электродвигателей. Построить схему релейной защиты электродвигателя большой мощности. Выполнить расчет основных элементов релейной защиты электродвигателей большой мощности.

## **ВОПРОСЫ НА ЗАЩИТУ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **Моделирование максимальной токовой защиты и мгновенной токовой отсечки линии электропередачи с помощью программируемого контроллера**

- 1) Каково назначение релейной защиты?
- 2) Что является причиной возникновения сверхтоков в электрических сетях?
- 3) Какие требования предъявляются к релейной защите?
- 4) Каким образом обеспечивается селективность МТЗ?

- 5) По каким условиям определяется ток срабатывания МТЗ?
- 6) Каким образом оценивается чувствительность МТЗ?
- 7) Назовите достоинства и недостатки МТЗ.
- 8) Как обеспечивается селективность ТО без выдержки времени?
- 9) Почему целесообразно совместно использовать ТО и МТЗ?

#### **Автоматическое повторное включение линии электропередачи на основе программируемого контроллера**

- 1) Для чего служат устройства АПВ и где они применяются?
- 2) Почему необходимо ускорение защит при работе УАПВ?
- 3) Как осуществляется ускорение защит?
- 4) В каких случаях запрещается работа АПВ?
- 5) Откуда поступает сигнал для включения АПВ?
- 6) Из каких условий выбирается выдержка времени АПВ?
- 7) Как работает схема АПВ?
- 8) Назовите основные технические требования, предъявляемые к устройствам АПВ?
- 9) Какие особенности работы оборудования в сетях с УАПВ?

#### **Дифференциальная защита трансформатора на основе программируемого контроллера (реализуется в форме практической подготовки)**

- 1) Назовите режимы, при которых должна срабатывать релейная защита.
- 2) Какие элементы являются исполнительными в схеме защиты? Какие элементы являются измерительными?
- 3) Как реализуется продольная дифференциальная защита?
- 4) Как реализуется поперечная дифференциальная защита?
- 5) По каким условиям определяется ток срабатывания дифференциальной защиты?
- 6) Почему продольная дифференциальная защита не реагирует на внешние короткие замыкания?
- 7) Каковы достоинства и недостатки поперечной дифференциальной токовой защиты?

#### **Автоматическое включение резервного питания нагрузки на основе программируемого контроллера**

- 1) Укажите область применения АВР.
- 2) В чем преимущества и недостатки разомкнутых схем электроснабжения?
- 3) Какие требования предъявляются к АВР?
- 4) Каковы критерии выбора уставок реле времени, реле напряжения?
- 5) Какие режимы могут привести к ложному срабатыванию АВР?
- 6) Почему включение питания по резервной цепи осуществляется только после отключения выключателя рабочей цепи? Чем это обеспечивается?
- 7) Какие блокировки используются в АВР?

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

### **Задание.**

Вариант контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжки студента. Контрольная работа включает в себя описание системы автоматизации или релейной защиты элемента электроэнергетической сети. Необходимо привести назначение, область использования, схемные решения реализации силовой и оперативной частей релейной защиты или автоматики, принцип действия, особенности применения и другая необходимая информация.

<b>№ варианта</b>	<b>Вид автоматики или релейной защиты</b>
1	Автоматическое повторное включение
2	Автоматическое включение резерва
3	Автоматическая частотная разгрузка
4	Максимальная токовая защита линий электропередач
5	Токовая отсечка линий электропередач
6	Дифференциальная защита линий электропередач
7	Максимальная токовая защита трансформаторов
8	Дифференциальная защита трансформаторов
9	Защита электродвигателей
0	Виды релейной защиты и автоматизации элементов электроэнергетических систем

### **Задания для промежуточной аттестации**

#### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Развитие систем автоматизации и диспетчеризации систем электроснабжения.
2. Задачи автоматизированной системы диспетчерского управления.
3. Автоматизированная система диспетчерского управления энергосистемой (цели создания и задачи АСДУ, принципы построения АСДУ, требования к программным и аппаратным средствам, организационная и функциональная структуры АСДУ).
4. Уровни построения автоматизированной системы диспетчерского управления.
5. Современные методы автоматизации диспетчерских пунктов промышленных предприятий.
6. Линии и каналы связи системы сбора и обработки информации.
7. Автоматизированная система контроля и управления электропотреблением (цели и задачи АСКУЭ, понятие технического и коммерческого учета, уровни АСКУЭ).
8. Назначение АСКУЭ.
9. Технические средства АСКУЭ.
10. Устройства автоматики в энергосистемах (виды и назначение автоматических устройств, локальная, общесистемная и противоаварийная автоматика).
11. Автоматическое повторное включение (назначение, классификация, требования к АПВ, схема и принцип действия).
12. Автоматическое включение резервного питания (назначение, основные схемы АВР, принцип действия, требования к АВР).
13. Автоматическая частотная разгрузка.
14. Назначение и виды релейной защиты.
15. Повреждения в электроустановках.
16. Основные требования, предъявляемые к релейной защите.
17. Структурные части и основные элементы релейной защиты.
18. Классификация релейной защиты.
19. Максимальная токовая защита (назначение, классификация, принцип действия, МТЗ с зависимой и независимой выдержкой времени, МТЗ с блокировкой по минимальному напряжению).
19. Токовая отсечка (назначение, принцип действия, ТО мгновенного действия и ТО с выдержкой времени).
20. Дифференциальная защита (область применения, принцип действия, особенности построения, продольная и поперечная ДЗ).
21. Защита силовых трансформаторов (аварийные и ненормальные режимы работы, требования ПУЭ для защиты трансформаторов, виды защит).

22. Релейная защита асинхронных двигателей (требования ПУЭ к защите электродвигателей, виды защит).
23. Релейная защита синхронных двигателей.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Соскин, Э.А. Основы диспетчеризации и телемеханизации промышленных систем энергоснабжения: учебное пособие для вузов / Э. А. Соскин. - М.: Энергия, 1977. – 400 с.
2. Калентионок, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Калентионок, В.Г. Прокопенко, В.Т. Федин; под общ. ред. В.Т. Федина. - Минск: Выш. шк., 2007. - 351 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Ершов, Ю.А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Голов, Р.С. Комплексная автоматизация в энергосбережении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.А. Шинелёв. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 312 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Беркович, М.А. Основы автоматики энергосистем / М.А. Беркович, А.Н. Комаров, В.А. Семенов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 433 с.
3. Лизалек, Н.Н. Динамические свойства энергосистем при электромеханических колебаниях. Структурная организация движений и устойчивость [Электронный ресурс] / Н.Н. Лизалек, В.Ф. Тонышев. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 212 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

- 1 Сериков, А.В. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие / А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. – 138 с.
- 2 Моделирование максимальной токовой защиты и мгновенной токовой отсечки линии электропередачи с помощью программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 22 с.
- 3 Дифференциальная защита трансформатора на основе программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 20 с.
- 4 Автоматическое повторное включение линии электропередачи на основе программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 17 с.
- 5 Автоматическое включение резервного питания нагрузки на основе программи-

руемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 15 с.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3 Информационно-справочная система «Консультант плюс».

#### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1 Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals <https://link.springer.com>.
- 2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru>.
- 3 Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

#### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

### **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

#### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;

- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
215/3	Лаборатория электроэнергетики	Универсальные лабораторные стенды «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем»

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.