

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины:

**Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**

направление подготовки:

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

направленность:

**Электроснабжение**

форма обучения:

**заочная**

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, к результатам освоения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Фонд оценочных средств рассмотрен  
на заседании кафедры Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.В.Козлов

Фонд оценочных средств разработал:

Аникин И.Ю., доцент кафедры ТТНК, к.п.н., доцент



## 1. Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p style="text-align: center;">ПКС-1</p> <p>Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p style="text-align: center;">ПКС-1.1.</p> <p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p>	<p>Знать (З1): методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентноспособности</p> <p>Уметь (У1): собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений</p> <p>Владеть (В1): методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентноспособных вариантов технических решений</p>
	<p style="text-align: center;">ПКС-1.2.</p> <p>Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p>Знать (З2): сущность обоснования выбора целесообразного решения</p> <p>Уметь (У2): обосновать выбор целесообразного решения</p> <p>Владеть (В2): процессом обоснования выбора целесообразного решения</p>
	<p style="text-align: center;">ПКС-2.1.</p> <p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>Знать (З3): методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
		<p>Уметь (У3): применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
		<p>Владеть (В3): методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
	<p style="text-align: center;">ПКС-2</p> <p>Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p style="text-align: center;">ПКС-2.2.</p> <p>Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>
<p>Уметь (У4): организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>		
<p style="text-align: center;">ПКС-2.3.</p> <p>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>		<p>Владеть (В4): навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства</p>
		<p>Знать (З5): взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>
		<p>Уметь (У5): связывать задачи эксплуатации и проектирования</p> <p>Владеть (В5): навыками связывания задач эксплуатации и проектирования</p>

## 2. Формы аттестации по дисциплине

2.1. Форма аттестации: экзамен.

2.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

№ п/п	Форма обучения
	ЗФО
1	Тестирование
2	Коллоквиум
3	Практические занятия
4	Лабораторные работы
5	Контрольная работа
6	Курсовая работа

## 3. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 3.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине/модулю	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Итоговая аттестация
<b>7 семестр</b>					
1	1	1. Основные понятия и терминология. 2. Токи короткого замыкания и режимы нейтрали	ПКС-1.1	Тестирование, коллоквиум, контрольная работа	Устный зачет
2	2	3. Назначение и классификация релейной защиты. 4. Принцип действия РЗ	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Практические занятия, контрольная работа	Устный зачет
<b>8 семестр</b>					
3	2	3. Назначение и классификация релейной защиты. 4. Принцип действия РЗ	ПКС-1.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Лабораторные работы, курсовая работа,	Устный экзамен
4	3	5. Автоматизация электроэнергетической системы	ПКС-1.2 ПКС-2.1	Лабораторные работы, курсовая работа	Устный экзамен

## 4. Фонд оценочных средств

4.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

4.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект тестовых заданий по разделу «Режимы работы электрооборудования» - 25 шт (Приложение 1);
- комплект вопросов для коллоквиума по разделу «Режимы работы электрооборудования» - 26 шт (Приложение 2);
- типовые расчетные задания по разделу: «Виды и принцип действия релейной защиты (РЗ)» (приведены в методических указаниях для практических занятий по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем») - 25 вариантов;

- лабораторные работы (приведены в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»);
- контрольная работа (приведена в методических указаниях к контрольной работе по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем») - 25 вариантов.
- курсовой проект (приведен в методических указаниях к курсовому проекту по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем») - 25 вариантов.

4.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает (Приложение 2):

- комплект вопросов к зачету для промежуточной аттестации (7 семестр) – 29 шт.,
- комплект вопросов к экзамену для промежуточной аттестации (8 семестр) – 31 шт.,

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

**Тестовые задания**

**Требования: Выбрать правильные ответы.**

**Вопрос № 1**

**Назначение релейной защиты и автоматики – это**

- a. Включение резервного оборудования при отказе рабочего.
- b. Снижение потерь мощности и энергии в электрической сети.
- c. Повышение качества электроэнергии в электрической сети.
- d. Повышение надежности электроснабжения потребителей.

**Вопрос № 2**

**Под устройством релейной защиты подразумевается**

- a. Совокупность устройств, действующих при возникновении аварии или перегрузки оборудования на его отключение или на сигнал.
- b. Совокупность устройств, осуществляющих регулирование напряжения в электрической сети.
- c. Совокупность устройств, обеспечивающих устойчивость электроэнергетических систем.
- d. Совокупность устройств, действующих измерения режимных параметров оборудования электрических сетей.

**Вопрос № 3**

**Однофазные КЗ происходят в сетях**

- a. С изолированной нейтралью.
- b. С нейтралью, заземлённой через катушку индуктивности.
- c. С эффективно заземленной нейтралью.
- d. В сетях 6-35 кВ.

**Вопрос № 4**

**Ток короткого замыкания не вызывает**

- 1. Повышение напряжения
- 2. Дополнительный нагрев токоведущих элементов
- 3. Большие механические усилия
- 4. Нарушение устойчивости в системе
- 5. Понижение напряжения

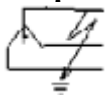
### Вопрос № 5



Какое КЗ

1. Трехфазное
2. Двухфазное
3. Однофазное
4. Трехфазное на землю
5. Двойное на землю

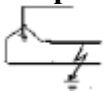
### Вопрос № 6



Какое КЗ

1. Трехфазное на землю
2. Однофазное
3. Двухфазное
4. Двойное на землю
5. Трехфазное

### Вопрос №7



Какое КЗ

1. Двухфазное на землю
2. Двойное на землю
3. Двухфазное
4. Однофазное
5. Трехфазное на землю

### Вопрос №8



Какое КЗ

1. Двухфазное
2. Трехфазное
3. Однофазное
4. Двойное на землю
5. Трехфазное на землю

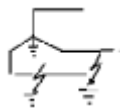
### Вопрос № 9



Какое КЗ

1. Однофазное
2. Двойное на землю
3. Трехфазное
4. Двухфазное
5. Трехфазное на землю

### Вопрос №10

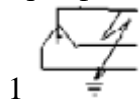


Какое КЗ

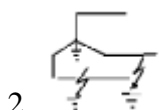
- 1 Двойное на землю
- 2 Однофазное
- 3 Трехфазное на землю
- 4 Трехфазное
- 5 Двухфазное

### Вопрос № 11

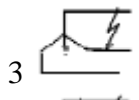
Трехфазное КЗ на землю



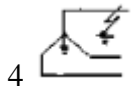
1



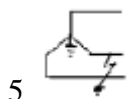
2



3



4



5

### Вопрос № 12

Как называются причины отклонения параметров режима

1. Возмущающие воздействия
2. Повышение тока
3. Повышение напряжения
4. Понижение тока
5. Понижение напряжения

### Вопрос № 13

Какие процессы возникают при обычных эксплуатационных операциях

1. Нормальные переходные
2. Нормальные установившиеся
3. Послеаварийном
4. Аварийные установившиеся и переходные
5. Послеаварийные установившиеся

### Вопрос № 14

Что возникает в месте КЗ

1. Электрическая дуга
2. Увеличение напряжения
3. Уменьшение величины тока
4. Увеличение мощности
5. Уменьшение мощности



### **Вопрос № 15**

Какое КЗ называется металлическим

1. Непосредственное КЗ без переходного сопротивления в месте повреждения
2. Когда возникает электрическая дуга
3. Возникает большое переходное сопротивление
4. Возникает большой величины напряжение
5. Возникает увеличение мощности

### **Вопрос № 16**

Что такое надежность электроснабжения потребителей

1. Снабжение потребителей без длительных перерывов
2. Снабжение потребителей энергией, отвечающей нормативам
3. Способность противостоять воздействию внешних сил
4. Снабжать энергией удовлетворительного качества
5. На передачу энергии тратить меньше средств

### **Вопрос № 17**

Что обычно является причинами короткого замыкания

1. Нарушение изоляции
2. Преднамеренное соединение
3. Случайное соединение
4. Неправильное действие защиты
5. Удары молнии

### **Вопрос № 18**

Какое из последствий не является последствием короткого замыкания

1. Повышение напряжения в сети
2. Снижение напряжения в сети
3. Механические и термические повреждения
4. Возгорания в электроустановках
5. Электромагнитные влияния на линии связи

### **Вопрос № 19**

Для чего делаются допущения при расчетах токов короткого замыкания

1. В целях упрощения решения задачи
2. В целях повышения точности
3. В целях повышения чувствительности
4. В целях увеличения погрешности
5. В целях уменьшения погрешности

### **Вопрос № 20**

Для выбора аппаратуры высокого напряжения необходимо знать

1. Ударный ток трехфазного КЗ
2. Ударный ток двухфазного КЗ
3. Ударный ток однофазного КЗ
4. Ток трехфазного КЗ
5. Ток двухфазного КЗ

### **Вопрос № 21**

Прохождение токов в проводниках приводит к возникновению

1. Между ними электродинамических усилий

2. Трехфазного КЗ
3. Двухфазного КЗ
4. Ударного тока трехфазного КЗ
5. Ударного тока двухфазного КЗ

**Вопрос № 22**

Каким путем уменьшают ток КЗ

1. Установкой реакторов, трансформаторов с расщепленными обмотками
2. Установкой второго трансформатора
3. Включением секционных выключателей
4. Установкой генератора, компенсатора
5. Параллельным подключением генераторов

**Вопрос № 23**

Искусственное короткое замыкание создается

1. Короткозамыкателем
2. Отделителем
3. Выключателем
4. Разъединителем
5. Разрядником

**Вопрос № 24**

Что происходит с сопротивлением цепи при КЗ в электрической системе

1. Уменьшается
2. Увеличивается
3. Остается неизменной
4. Увеличивается незначительно
5. Резко увеличивается

**Вопрос № 25**

От чего зависит степень изменения сопротивления цепи при КЗ

1. От расположения точки КЗ в системе
2. От создания искусственного КЗ
3. От КЗ
4. От возникновения продольной несимметрии
5. От возникновения поперечной несимметрии

**Критерии оценки:**

Процент правильных ответов	До 40%	41-60%	61-80%	81-100%
Количество баллов за решенный тест	1-2	3-4	5-7	8-10

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

**Теоретический коллоквиум**

1. Цели и задачи дисциплины. Нормальные режимы работы.
2. Ненормальные режимы работы. Аварийный режим.
3. Колебания напряжения и токов при качаниях и нарушениях синхронизма (выход из синхронизма работающих параллельно генераторов).
4. Повышения или понижения напряжения.
5. Понижение частоты
6. Перегрузка. Короткое замыкание (КЗ).
7. Характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников.
8. Виды коротких замыканий.
9. Действия КЗ и их последствия.
10. Термическое и динамическое действие КЗ.
11. Влияние на другие потребители и электрические системы.
12. Ухудшение показателей качества электроэнергии.
13. Потери устойчивости системы.
14. Режимы нейтрали электрических сетей
15. Достоинства и недостатки различных видов нейтрали.
16. Зависимость величины токов КЗ от режима нейтрали.
17. Расчетная схема, схема замещения и расчет параметров её элементов.
18. Расчет токов короткого замыкания.
19. Виды нейтралей.
20. Сети с незаземленными (изолированными) нейтральями;
21. Сети с резонансно – заземленными (компенсированными) нейтральями.
22. Сети с эффективно - заземленными нейтральями.
23. Сети с глухозаземленными нейтральями.
24. Сети с малыми токами замыкания на землю (менее 500 А).
25. Сети с большими токами замыкания на землю (более 500 А).
26. Схема замещения трехфазной сети с изолированной от земли нейтралью.

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают два вопроса из выше представленного списка и отвечают на них.

Вопрос/Ответ	Ответ полный	Ответ неполный	Ответ отсутствует
вопрос 1	10	1-9	0
вопрос 2	10	1-9	0
Итого:	20	2-18	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

**Перечень вопросов к промежуточной аттестации (зачет 7 семестр)**

1. Цели и задачи дисциплины. Нормальные режимы работы.
2. Ненормальные режимы работы. Аварийный режим.
3. Колебания напряжения и токов при качаниях и нарушениях синхронизма (выход из синхронизма работающих параллельно генераторов).
4. Повышения или понижения напряжения.
5. Понижение частоты
6. Перегрузка.
7. Короткое замыкание (КЗ).
8. Характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников.
9. Виды коротких замыканий.
10. Действия КЗ и их последствия.
11. Термическое и динамическое действие КЗ.
12. Влияние на другие потребители и электрические системы.
13. Ухудшение показателей качества электроэнергии. Потери устойчивости системы.
14. Режимы нейтрали электрических сетей
15. Достоинства и недостатки различных видов нейтрали.
16. Зависимость величины токов КЗ от режима нейтрали.
17. Расчетная схема, схема замещения и расчет параметров её элементов.
18. Расчет токов короткого замыкания.
19. Назначение релейной защиты (основное и дополнительное).
20. Классификация РЗ.
21. Технические требования к РЗ (селективность, быстродействие, чувствительность, надежность).
22. Связь с автоматикой.
23. Защита с относительной селективностью (токовая отсечка без выдержки времени; токовая отсечка с выдержкой времени;
24. Максимальная токовая защита, токовая защита нулевой последовательности; токовая направленная защита, дистанционная защита).
25. Защита с абсолютной селективностью.
26. Дифференциальные токовые защиты (продольные и поперечные).
27. Дифференциальные направленные.
28. Первичные измерительные преобразователи в устройствах РЗ.
29. Источники оперативного тока.

**Перечень вопросов к промежуточной аттестации (экзамен 8 семестр)**

1. Токовые защиты от межфазных КЗ линий с односторонним питанием.
2. Максимальная токовая защита.

3. Токовая отсечка.
4. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Защита воздушных и кабельных линий. Виды повреждений ВЛ и КЛ, виды защит.
  - а. Защита трансформаторов. Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов.
5. Виды защит. Защита электродвигателей.
6. Повреждения и ненормальные режимы электродвигателей.
7. Виды защит электродвигателей напряжением до и свыше 1 кВ. Защита генераторов.
8. Повреждения и виды защит генераторов.
9. Защита блоков генератор-трансформатор.
10. Защита сборных шин.
11. Защита воздушных и кабельных линий.
12. Расчёт тока срабатывания МТЗ и ТО.
13. Чувствительность защит.
14. Защита трансформаторов.
15. Расчёт тока срабатывания МТЗ, ТО, дифференциальной защиты.
16. Чувствительность защит. Защита электродвигателей.
17. Выбор тока срабатывания защит.
18. Виды и назначение автоматики.
19. Автоматика управления в нормальных и аварийных режимах.
20. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности (АРЧМ),
21. Автоматическое регулирование напряжения на шинах подстанций.
22. Автоматическое повторное включения (АПВ).
23. Назначение и классификация. Требования, предъявляемые к схемам автоматического повторного включения.
24. Автоматика включения резерва (АВР). Назначение и схемы.
25. Требования, предъявляемые к АВР.
26. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР).
27. Назначение и требования, предъявляемые к АЧР. АЧР I, АЧР II, дополнительные АЧР.
28. Противоаварийная автоматика (ПА).
29. Автоматическое предотвращение (делительная автоматика) и прекращение асинхронного режима (устройства АПАР).
30. Автоматическое ограничение отклонений частоты и напряжения — устройства ограничения частоты (АОЧ).
31. Автоматика для ограничения повышения напряжения (АОН) и автоматика для предотвращения аварийного понижения напряжения (разгрузки по напряжению).