

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

**Фонд  
оценочных средств**

по дисциплине «Реконструкция систем электроснабжения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

общепрофессиональных и технических дисциплин

*наименование кафедры*

протокол № 8 от 20.03.2026 г.

декан строительно-технологического факультета

*наименование факультета*

*подпись*

И.В. Завьялова

*расшифровка подписи*

*Исполнитель:*

доцент

*должность*

*подпись*

О.С. Манакова

*расшифровка подписи*

## Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-1 Выполняет проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования	<b><u>Знать:</u></b> - параметры современного оборудования объектов профессиональной деятельности; - методы, этапы проектирования систем электроснабжения, принцип работы технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса; - нормативно-техническую документацию в области эксплуатации и монтажа электротехнического оборудования, технические, энергоэффективные и экологические требования к данным объектам.	<b>Блок А – задания репродуктивного уровня</b> А.0 – Вопросы закрытого типа (тестовые задание, установление соответствия или последовательности) А.1 – Вопросы для опроса открытого типа
	ПК*-3-В-2 Демонстрирует правила пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	<b><u>Уметь:</u></b> - определять параметры и выполнять проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования; - читать техническое задание, обращаться с нормативно-технической документацией	<b>Блок В – задания реконструктивно-го уровня</b> В.1 – Типовые задачи
	ПК*-3-В-5 Демонстрирует навыки эксплуатации и монтажа электротехнического оборудования	<b><u>Владеть:</u></b> - навыками эксплуатации и монтажа электротехнического оборудования; - методами проектирования систем электроснабжения с соблюдением технических, энергоэффективных и экологических требований.	<b>Блок С – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня</b> С.1 - Индивидуальные творческие задания (типа «эссе»)

**Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

**Блок А**

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением «О формировании фонда тестовых заданий по дисциплине»: Фонд тестовых заданий по дисциплине «Реконструкция систем электроснабжения» / сост. Манакова О. С. – Бузулук: Бузулук. гуман.-технолог. институт (филиал) ОГУ, 2026.

***ПК\*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования***

1 Какие методы расчета нагрузок относятся к группе «Умножение номинальной мощности на коэффициент меньший единицы»?

Выберите несколько ответов:

- a. Метод коэффициента спроса;**
- b. Метод коэффициента расчетной мощности;
- c. Метод коэффициента формы;
- d. Метод коэффициента загрузки.**

2 Какие решения позволяет принять картограмма нагрузок?

Выберите несколько ответов:

- a Выбрать мощность цеховых трансформаторов;
- b. Выбрать место установки ГПП;**
- c. Выбрать мощность трансформаторов ГПП;
- d. Выбрать место установки компенсирующих устройств,**

3 Какие преимущества предоставляет проектировщику картограмма нагрузок?

Выберите один ответ:

- a Равномерное распределение нагрузки между секциями шин ГПП.
- b. Наглядное представление о величине электрических нагрузок предприятия;**
- +
- c. Целенаправленное уменьшение токов короткого замыкания; d Помощь в выборе месторасположения уличного освещения;

4 Что называется рациональным напряжением?

Выберите один ответ:

- a Напряжение, при котором эксплуатационные расходы на сеть минимальны
- b. Напряжение, при котором обеспечивается высокая производительность оборудование и безопасность персонала
- c. Напряжение, при котором капитальные затраты на сеть минимальны
- d. Напряжение, при котором приведенные затраты на сеть минимальны +**

5 Укажите причины, по которым допускается использование нерациональных напряжений.

Выберите один ответ:

- a. **Наличие оборудования, работающее на нерациональном напряжении +**
- b. Все перечисленное
- c. Требование заказчика
- d. Более низкая цена трансформаторов на нерациональное напряжение

6 Схемы какой топологии не допускается использовать на промышленном предприятии при наличии электроприемников 1-й категории надежности?

Выберите один ответ:

- a. **Кольцевая**
- b. Радиальная
- c. Магистральная
- d. Смешанная

7 Какой вид топологии распределительной схемы применяется для промышленного предприятия без специального обоснования?

Выберите один ответ:

- a. **Магистральная**
- b. Смешанная
- c. Все перечисленные
- d. Радиальная

8 Укажите условия для установки РП на территории предприятия.

Выберите несколько ответов:

- a. Наличие высоковольтных потребителей
- b. Решение проектировщика
- c. **Наличие не менее 4-х высоковольтных потребителей**
- d. **Наличие локального центра электрических нагрузок**

9 Установить соответствие между состоянием объекта и его определением.

Состояние объекта	Определение
1) Работоспособное	а) он не соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;
2) Исправное	б) значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции, соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;
3) Неисправное	в) он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации

**Правильный ответ:**

1-2

2-3

3-1

10 Укажите наиболее экономичный способ размещения трансформаторных подстанций?

A) Внутренние

B) Встроенные

C) Пристроенные.

D) Отдельно стоящие

#### **A.1 Вопросы для опроса:**

**ПК\*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования**

1 Предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники электроэнергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию, называют \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ: потребитель**

2 Теоретически и практически следует различать следующие уровни (ступени) системы электроснабжения. Их количество составляет \_\_\_\_уровней (ответ числом).

**Правильный ответ: 2**

3 Свойство электроэнергетической системы осуществлять производство, преобразование, передачу и распределение электроэнергии в целях бесперебойного электроснабжения потребителей в заданном количестве при допустимых значениях показателей качества называется \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ: надежность**

4 Состояние, при котором дальнейшее применение объектов электроэнергетической системы по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно, называют \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ: предельное**

5 Какой степенью износа характеризуется отличное состояние оборудования, %? (ответ числом)

**Правильный ответ: 1%**

6 К отказам какой степени относится обесточивание участков электросети напряжением ниже 6 кВ? \_\_\_\_\_ (ответ словом)

**Правильный ответ: второй**

7 Как называется состояние оборудования, ремонт которого выполнять нецелесообразно или невозможно (ответ словом)

**Правильный ответ: предельное**

8 Если резервные элементы включаются после автоматического отключения отказавших элементов, то такое резервирование называют \_\_\_\_\_ (ответ словом).

**Правильный ответ: замещением**

9 Комплекс работ, направленных на изменение параметров действующей электрической сети, называется \_\_\_\_\_,

**Правильный ответ: реконструкция**

10 Расчет показателей надежности сети 35(110)кВ выполняется в \_\_\_\_ этапа (ответ числом)

**Правильный ответ: 2**

## **Блок В**

В.0 Задания для выполнения лабораторных работ

**Раздел №1 Основные проблемы и требования к системам электроснабжения.**

1 Расчет электрических нагрузок цеха

**Раздел №3 Распределение электроэнергии до и выше 1000 В**

1 Выбор схемы и способа выполнения силовой сети цеха.

**Раздел №4 Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения**

1 Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора

**Раздел №5 Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности**

1 Расчёт и выбор аппаратов защиты.

**Раздел №3 Качество электроэнергии и способы его повышения**

1 Расчет и выбор мощности компенсирующего устройства.

В.1 Типовые задачи

***ПК\*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования***

### Задача 1.

Центральная ремонтная мастерская питается от воздушной ЛЭП напряжением 0,38 кВ (рисунок 1).

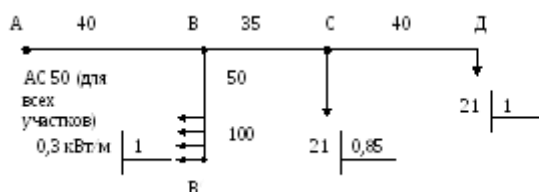


Рисунок 1 - Схема нагрузок сети 0,38 кВ:

в точке С - активная нагрузка и коэффициент мощности ремонтной мастерской

1. *Требуется:* определить потерю напряжения в (%) до ремонтной мастерской

*Исходные данные:* номинальное напряжение сети  $U_{ном} = 380 В$ , погонное активное сопротивление провода  $r_o = 1,96 Ом/км$ ,  $x_o = 0,358 Ом/км$ , если длины участков указаны в (м), нагрузка в (кВА).

**Правильный ответ: 6,21%**

### Задача 2.

Кормоцех фермы КРС питается от передвижной электростанции.

1. *Требуется:* определить полное сопротивление соединительной линии.

*Исходные данные:* Установленная мощность передвижной электростанции  $S = 105 кВ*А$ ; длина соединительной линии, выполненной проводом АС –25,  $l = 0,4 км$ .

**Правильный ответ: 0,142 Ом**

### Задача 3.

Кормоцех фермы КРС питается от трансформаторной подстанции КТП 10/ 0,4 кВ (рисунок 1). Установленная мощность трансформаторной подстанции  $S_T = 100 кВ*А$ ; длина соединительной линии  $l = 0,4 км$ ; тип и сечение провода АС-25 мм<sup>2</sup>;

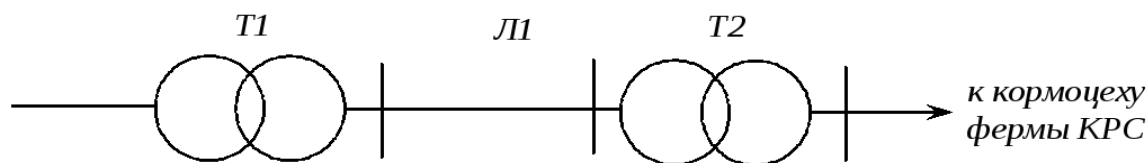


Рисунок 1 - Схема системы электроснабжения кормоцеха фермы КРС:



T1- трансформаторная подстанция 110/10 кВ, Л1- воздушная линия 10 кВ,

T2- трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ

1. *Требуется:* определить параметр отказов системы -  $\lambda$  (1/год)

*Исходные данные:* система электропередачи состоит из повышающего трансформатора *T1*, линии электропередачи *Л1*, понижающего трансформатора *T2*. Отказы элементов независимы (таблица 1). Напряжение короткого замыкания  $U_{I\kappa} = 420$  В при замкнутой накоротко вторичной обмотке трехфазного трансформатора 10/0,4 кВ, температура обмоток при проведении опыта  $t_{обм} = 20$  °С.

**Правильный ответ: 0,24 1/год**

Задача 4.

По данным задачи 3 определите среднюю вероятность отказа системы - g

**Правильный ответ:  $3,614 \cdot 10^{-6}$**

Задача 5.

По данным задачи 3 определите среднюю вероятность среднее время восстановления -  $T_v$  (ч) системы.

**Правильный ответ:  $15,06 \cdot 10^{-3}$  года или 131,924 ч.**

## Блок С

С.1 Индивидуальные творческие задания (вопрос типа «эссе»)

***ПК\*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования***

**Разработать технологическую карту на следующий перечень работ:**

- Реконструкция цеховых силовых электрических сетей.
- Реконструкция силового оборудования и распределительных устройств на напряжении до 1 кВ. Монтаж оборудования и электрических сетей во взрывоопасных зонах.
- Реконструкция осветительной сети. Реконструкция кабельных линий напряжением до 35 кВ.
- Реконструкция воздушных линий напряжением до 10 кВ.
- Реконструкция распределительных устройств.

## Блок D

### Вопросы к зачету

- 1 Понятия электроснабжения и системы электроснабжения. Критерии оптимальности системы.
- 2 Понятие о реконструкции системы электроснабжения.
- 3 Критерии реконструкции системы электроснабжения.
- 4 Технико-экономическое обоснование необходимости реконструкции системы электроснабжения
- 5 Причины реконструкции системы электроснабжения.
- 6 Реконструкция системы электрического освещения. Основные методы, этапы, алгоритмы расчета.
- 7 Причины, вызывающие отклонение параметров сети от номинальных значений.
- 8 Отклонение напряжения. Основные мероприятия для уменьшения отклонения напряжения.
- 9 Классификация и схемы подстанций предприятий. Перечислить основные положения построения схем электроснабжения предприятия.
- 10 Понятие о рациональном напряжении, критерии при его выборе. Способы определения рационального напряжения.
- 11 Выбор сечений проводников по экономическим соображениям.
- 12 Порядок выбора компенсирующего устройства.
- 13 Понятие о потерях электроэнергии. Виды потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии.
- 14 Способы и средства повышения качества электроэнергии. Автоматические системы управления потреблением электроэнергии.
- 15 Типовые схемы систем автоматического управления электроснабжением.

### Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы;	Выполнено более 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо	4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено от 75 до 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.

Удовлетворительно		Выполнено от 50 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

### Оценивание устного ответа на практическом занятии

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 2. Самостоятельность ответа; 3. Культура речи; 4. Степень осознанности, понимания изученного 5. Глубина / полнота рассмотрения темы; 6. Соответствие выступления теме,	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	поставленным целям и задачам	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные

		практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		<p>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>
Неудовлетворительно		<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен</p>

		ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.
--	--	---

### Оценивание выполнения лабораторных заданий

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота выполнения задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения.	Задание решено самостоятельно либо с подсказками преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет ошибок либо допущены существенные; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения; допускается, что задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
Не зачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

### Оценивание индивидуального творческого задания/оценивание решения задачи

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения; 2. Своевременность выполнения; 3. Последовательность и рациональность выполнения;	Задача решена самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный

	4. Самостоятельность решения;	ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо		Задача решена с помощью преподавателя (дано направление решение). При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задача решена с подсказками преподавателя (названы формулы). При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно		Задание не решено.

### Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа;	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается несколько ошибок в

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
		содержании ответа и решении практических заданий.
Незачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

### **Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Практическая работа заключается в выполнении обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на совершенствование компетенции обучающихся и на уровне, необходимом для бакалавров. Практические задания обучающиеся представляют в письменном виде. Тематика и содержание практических занятий представлены в методических указаниях к данному виду работы и соответствует рабочей программе дисциплины.

Основой для определения отметки на зачете служит уровень усвоения обучающимися материала и уровень формирования необходимых компетенций, предусмотренного учебной программой дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций

используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная.	Перечень задач и заданий
2	Собеседование (на практическом занятии и при защите ИТЗ)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме или работе. Рекомендуется для оценки знаний студентов.	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений	Фонд тестовых заданий



№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ».	
4	Билеты к зачету	Средство итогового контроля по дисциплине. Форма представления ответа – устная, время на подготовку – 40 минут.	Вопросы к зачету