

Минобрнауки России

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

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

**Фонд**  
**оценочных средств**  
по дисциплине «Энергоснабжение»

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

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся направления 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Энергоснабжение»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
общепрофессиональных и технических дисциплин  
*наименование кафедры*

протокол № 6 от 12.02.2024 г.

Декан факультета  
*должность*

  
*подпись*

И. В. Завьялова

*расшифровка подписи*

*Исполнители:*  
доцент кафедры



Е. В. Фролова

*должность*

**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
<p>ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>ПК*-3-В-1 Выполняет проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования</p> <p>ПК*-3-В-2 Демонстрирует правила пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</p> <p>ПК*-3-В-3 Применяет математический аппарат для обработки результатов измерения, контроля и диагностики основных параметров устройств, входящих в систему электроснабжения</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> – типы электростанций, применяемых для электроснабжения промышленных предприятий, типы подстанций, применяемых в электрических сетях; – правила пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</p>	<p><b>Блок А</b> – задания репродуктивного уровня А.0 – Вопросы закрытого типа (тестовые задание, установление соответствия или последовательности) А.1 – Вопросы для опроса открытого типа</p>
	<p>ПК*-3-В-4 Применяет методы и средства испытаний для оценки электромагнитной обстановки на объекте</p> <p>ПК*-3-В-5 Демонстрирует навыки эксплуатации и монтажа электротехнического оборудования</p>	<p><b><u>Уметь:</u></b> – выполнять проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования; – применять математический аппарат для обработки результатов измерения, контроля и диагностики основных параметров устройств, входящих в систему электроснабжения; – применять методы и средства испытаний для оценки электромагнитной обстановки на объекте</p>	<p><b>Блок В</b> – задания реконструктивного уровня В.1 – Типовые задачи</p>
		<p><b><u>Владеть:</u></b> – навыками эксплуатации и монтажа электротехнического оборудования</p>	<p><b>Блок С</b> – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня С.1 - Индивидуальные творческие задания (типа «эссе»)</p>

**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 «Энергоснабжение» / сост. Фролова Е. В. – Бузулук: Бузулук. гуман.-технолог. институт (филиал) ОГУ, 2024.

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

1 Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме доступной для непосредственного восприятия наблюдателя – это (один вариант ответа)?

- А. Преобразователь
- В. измерительный механизм
- С. Корректор
- Д. Измерительный прибор**
- Е. Арретир

2 На каком законе электротехники основан принцип действия трансформатора(один вариант ответа)?

- А) На законе электромагнитных сил.
- В) На законе Ома.
- С) На законе электромагнитной индукции.**
- Д) На первом законе Кирхгофа.
- Е) На втором законе Кирхгофа.

3 Показатель, характеризующий отношение средней активной мощности отдельного приёмника (или группы их) к её номинальному значению ( $P_c/P_{ном} =$  ) называется (один вариант ответа):

- А) коэффициентом загрузки
- В) коэффициентом формы
- С) коэффициентом максимума
- Д) коэффициентом заполнения графика активной нагрузки
- Е) коэффициентом использования активной мощности**

4 Наибольшая надежность в электроснабжении достигается (один вариант ответа):

- А) резервированной радиальной линии
- В) не резервированной радиальной линии
- С) не резервированной магистральной линии
- Д) комбинированной линии

**Е) резервированной магистральной линии**

Е) КТП

5 Для проводников обмотки используется (один вариант ответа)

**А) медь и алюминий**

В) медь и серебро

С) медь и олово

Д) медь и золото

Е) медь и фтор

6 Допустимое расстояние от низшей точки проводов до земли в ненаселенной местности составляет (один вариант ответа)

**А) 5 -7 м**

Б) 5 - 9 м

В) 5 – 8 м

7 Метод, применяемый при проектировании универсальных сетей машиностроения, характеризующихся большим числом приемников малой и средней мощности, равномерно распределенных по площади цеха это (один вариант ответа) –

А. Комплексный метод

**Б. Метод удельной нагрузки на единицу производственной площади.**

В. Метод удельного расхода электроэнергии на единицу продукции.

8 Отношение расчетной активной мощности  $P_p$  к наибольшему значению средней мощности  $P_c$  группы ЭП это (один вариант ответа) –

А. Коэффициент максимума  $K_m$

**Б. Коэффициент расчетной активной мощности нагрузки  $K_p$**

В. Коэффициент спроса  $K_c$

9 К симметричным нагрузкам относятся (один вариант ответа):

А. Электрическое освещение

Б. Однофазные и двухфазные печи

**В. Электродвигатели и трехфазные печи.**

10. Электрическая часть производственной установки, получающая электроэнергию от источника и преобразующая ее в механическую, тепловую, химическую, световую энергию, в энергию электростатического и электромагнитного поля называется (один вариант ответа):

А. Электрической станцией

**Б. Приемником электроэнергии**

В. Электропотребителем

## **А.1 Вопросы для опроса:**

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

1 Обеспечение потребителя всеми видами энергии и энергоносителей, необходимыми для его нормальной работы, называется \_\_\_\_\_.

**Правильный вариант ответа: энергоснабжение**

2 Раздел теплотехники и одновременно раздел термодинамики, занимающийся приложениями законов термодинамики в теплоэнергетике, теплотехнике и хладотехнике, называется \_\_\_\_\_ термодинамикой.

**Правильный вариант ответа: технической**

3 Совокупность гидротехнических сооружений, энергетического и механического оборудования, обеспечивающих необходимую концентрацию потока воды и преобразующих гидравлическую энергию воды в электрическую энергию, называется \_\_\_\_\_.

**Правильный вариант ответа: гидроэнергетическая установка**

4 Машина, которая преобразует тепловую энергию в механическую и состоит из одного или нескольких компрессоров, теплового устройства для нагрева рабочего тела, одной или нескольких турбин, системы регулирования и необходимого дополнительного оборудования, называется \_\_\_\_\_.

**Правильный вариант ответа: газотурбинная установка**

5 Техническая система, которая преобразует тепловую энергию, содержащуюся в паре, в механическую работу, называется \_\_\_\_\_.

**Правильный вариант ответа: паротурбинная установка**

6 Электрическое оборудование, предназначенное для преобразования электрической энергии в другой вид энергии (согласно ГОСТ 30331.1-2013 [1]), называется \_\_\_\_\_.

**Правильный вариант ответа: электроприемник**

7 Эффект оттеснения переменного электрического тока, протекающего через проводник, к его периферии, вызванный переменным магнитным полем, создаваемым этим током, называется \_\_\_\_\_ эффектом.

**Правильный вариант ответа: поверхностным**

8 Кривая, показывающая изменение электрической нагрузки во времени, называется \_\_\_\_\_ электрической нагрузки.

**Правильный вариант ответа: график**

9 Максимально возможная кратковременная электрическая нагрузка называется \_\_\_\_\_ нагрузкой.

**Правильный вариант ответа: пиковой**

10 Сопротивления схемы замещения рассчитываются в \_\_\_\_\_ (укажите единицы измерения).

**Правильный вариант ответа: Ом/Омах**

## Блок В

### В.1 Типовые задачи:

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

**Задача 1** К трем силовым распределительным пунктам присоединены 24 электроприемника длительного режима работы следующих номинальных мощностей: 3 по 20 кВт, 6 по 10 кВт, 5 по 7 кВт и 10 по 4,5 кВт. Определить эффективное число электроприемников.

**Ответ: 18**

**Задача 2** Определить эффективное число электроприемников для группы ЭП длительного режима работы следующих номинальных мощностей: 10 по 0,6 кВт, 5 по 4,5 кВт, 6 по 7 кВт, 5 по 10 кВт и 2 по 14 кВт. Групповой коэффициент использования  $K_{и} = 0,5$ .

**Ответ: 17**

**Задача 3** Определить эффективное число электроприемников для группы приемников длительного режима работы следующих номинальных мощностей: 4 по 20 кВт, 5 по 14 кВт, 6 по 7 кВт, 6 по 10 кВт, 5 по 7 кВт, 4 по 4,5 кВт, 5 по 2,8 кВт и 20 по 1 кВт. Групповой коэффициент использования  $K_{и} = 0,4$ .

**Ответ: 25**

**Задача 4** Определить электрическую расчетную нагрузку троллея, от которого питаются два заливочных крана, имеющих следующие механизмы: а) главный подъем, ПВ = 25 % с двумя двигателями по 100 кВт (могут работать только одновременно); б) вспомогательный подъем, главная и вспомогательная тележки, ПВ = 25 % с тремя двигателями: 2 по 15 кВт и один 60 кВт; в) передвижение моста, ПВ = 25 % с двумя двигателями по 80 кВт. Коэффициент использования для механизмов заливочного крана равен 0,2, а  $\cos\varphi = 0,6$ . Напряжение сети 380 В. Общая паспортная (установленная) мощность на одном кране 450 кВт (на двух кранах – 900 кВт).

**Ответ: 171**

**Задача 5** Определить активную электрическую нагрузку группы из трех электроприемников длительного режима работы со следующими данными: а) электродвигатель фрезерного станка 15 кВт,  $K_{и} = 0,2$ ; б) электродвигатель вентилятора 10 кВт,  $K_{и} = 0,7$ ; в) электродвигатель токарного станка 7,5 кВт,  $K_{и} = 0,17$ .

**Ответ: 32,5**

## 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***

1 В нескольких предложениях охарактеризуйте особенности энергоснабжения и основные виды энергоресурсов.

**Ответ обучающегося должен содержать следующие ключевые слова: возобновляемые, невозобновляемые, ядерные**

2 Охарактеризуйте преобразование теплоты в энергетических установках.

**Ответ обучающегося должен содержать следующие ключевые слова: количество теплоты, теплота, механическая работа**

3 Охарактеризуйте преобразование энергии в гидроэнергетических установках.

**Ответ обучающегося должен содержать следующие ключевые слова: механическая энергия воды, механическая работа, вода**

4 Обоснуйте необходимость применения графиков нагрузки в электроснабжении

**Ответ обучающегося должен содержать следующие ключевые слова: решение практических задач, зависимость, параметры**

5 Сформулируйте алгоритм выбора схемы электрической сети

**Ответ обучающегося должен содержать следующие ключевые слова: электроснабжение, электрическая сеть, предприятие**

## Блок D

### Вопросы к зачету

1 Введение. Общие сведения об энергетическом комплексе и энергоснабжении предприятий.

2 Пути повышения надежности и экономичности энергоснабжения. Экологические проблемы при энергоснабжении.

3 Типы электростанций, применяемых для электроснабжения промышленных предприятий, типы подстанций, применяемых в электрических сетях

4 Основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров; циклы энергетических установок.

5 Основы гидроэнергетики: основные характеристики потока воды; уравнение неразрывности потока жидкости. Гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости.



6 Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций: энергетические паровые и водогрейные котлы, типы котлов.

7 Потребители электроэнергии выше 1000 В. Группы потребителей, их характеристики.

8 Методы определения расчетной нагрузки потребителей выше 1000 В.

9 Уровни системы электроснабжения.

10 Выбор места расположения, типа, мощности и основных параметров источника питания для электроснабжения предприятия.

11 Понятие о максимуме нагрузки. Определение величины расчетной электрической нагрузки.

12 Инженерные методы расчета электрической нагрузки. Область применения различных методов.

13 Определение величины тока короткого замыкания.

14 Определение напряжений в характерных точках внутризаводской сети.

15 Пуск и самозапуск электродвигателей.

### 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 ответа на собеседовании (опрос)

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</li> <li>2. Самостоятельность ответа;</li> <li>3. Культура речи;</li> <li>4. Степень осознанности, понимания изученного</li> <li>5. Глубина / полнота рассмотрения темы;</li> <li>6. Соответствие выступления теме,</li> </ol>	<p>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.</p>
Хорошо	поставленным целям и задачам	<p>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.</p>
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</p>

		<p>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 ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>

### Оценивание индивидуального творческого задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	<p>1 Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</p> <p>2 Самостоятельность ответа;</p> <p>3 Теоретическая обоснованность решений, лежащих в</p>	<p>Логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный текст, подкрепленный знанием литературы и источников по рассматриваемому вопросу, ссылка на новейшие исследования, проводившиеся по данному вопросу, использование современных статистических данных</p>

Хорошо	основе замысла и воплощенных результатов; 4 Научность подхода к решению; 5 Владение терминологией; 6 Характер представления результатов (наглядность, оформление, донесение до слушателей и др.)	Логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный текст, подкрепленный знанием литературы и источников по рассматриваемому вопросу, неточности при изложении
Удовлетворительно		Текст с незначительным нарушением логики изложения материала, допущены неточности (при ссылках на нормативно-правовые акты, статистику) без использования статистических данных либо с использованием явно устаревших материалов
Неудовлетворительно		Не вполне логичное изложение материала при наличии неточностей, незнание литературы, источников по рассматриваемому вопросу

### Оценивание решения задачи

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения; 2. Своевременность выполнения; 3. Последовательность и рациональность выполнения; 4. Самостоятельность решения;	Задача решена самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный 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	<p>1. Полнота изложения теоретического материала;</p> <p>2. Полнота и правильность решения практического задания;</p> <p>3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);</p> <p>4. Самостоятельность ответа;</p>	<p>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.</p> <p>Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>
Незачтено		<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 ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах</p>

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
		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,	Перечень задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		<p>позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная.</p>	
2	Собеседование (на практическом занятии и при защите ИТЗ)	<p>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.</p>	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест	<p>Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</p> <p>Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ».</p>	Фонд тестовых заданий
4	Билеты к зачету	<p>Средство итогового контроля по дисциплине.</p> <p>Форма представления ответа – устная, время на подготовку – 40 минут.</p>	Вопросы к зачету