

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Электроснабжение промышленных предприятий**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

### **23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

### **Электрический транспорт железных дорог**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет – 6 семестр, экзамен – 7 семестр.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-5: Способен использовать принципы действия и закономерности работы электрооборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи в профессиональной деятельности	ПК-5.3

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 6)
ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий	Обучающийся знает: основы систем электроснабжения промышленных предприятий.	Вопросы для зачета (№1 - №20) Тестовые задания (№1 - №15)
	Обучающийся умеет: производить расчет электрических нагрузок промышленных объектов.	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: методиками расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий.	Задания (№1 - №3)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 7)
ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий	Обучающийся знает: основные схемы распределения электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.	Вопросы для экзамена (№1 - №20) Тестовые задания (№16 - №30)
	Обучающийся умеет: рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации.	Задания (№4 - №6)
	Обучающийся владеет: навыками эксплуатации системой электроснабжения предприятия.	Задания (№4 - №6)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий	Обучающийся знает: основы систем электроснабжения промышленных предприятий; основные схемы распределения электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.
<b>Типовые тестовые задания 6 семестр</b>	
1. Какие методы расчета нагрузок относятся к группе «Умножение номинальной мощности на коэффициент меньший единицы»?	
Выберите один или несколько ответов:	
1. Метод коэффициента спроса; 2. Метод коэффициента расчетной мощности; 3. Метод коэффициента формы; 4. Метод коэффициента загрузки.	
2. Какие решения позволяет принять картограмма нагрузок?	
Выберите один или несколько ответов:	
1. Выбрать мощность цеховых трансформаторов; 2. Выбрать место установки ГПП; 3. Выбрать мощность трансформаторов ГПП; 4. Выбрать место установки компенсирующих устройств.	
3. Каковы результаты построения картограммы нагрузок?	
1. Выбраны места установки ЦТП; 2. Все перечисленное; 3. Найден ЦЭН; 4. Визуализированы нагрузки каждого цеха.	
4. В основе метода построения картограммы нагрузок лежит принцип:	
1. Расчет нагрузки высоковольтных электроприемников; 2. Векторная диаграмма; 3. Поиск центра масс фигуры; 4. Расчет нагрузки силовых и осветительных электроприемников.	
5. Какие фигуры можно использовать для визуализации мощности цехов?	
1. Эллипс; 2. Окружность; 3. Любые другие, облегчающие восприятие картограммы; 4. Квадрат.	
6. Какие преимущества предоставляет проектировщику картограмма нагрузок?	
1. Равномерное распределение нагрузки между секциями шин ГПП; 2. Наглядное представление о величине электрических нагрузок предприятия; 3. Целенаправленное уменьшение токов короткого замыкания; 4. Помощь в выборе месторасположения уличного освещения.	
7. Что называется рациональным напряжением?	
1. Напряжение, при котором эксплуатационные расходы на сеть минимальны; 2. Напряжение, при котором обеспечивается высокая производительность оборудование и безопасность персонала 3. Напряжение, при котором капитальные затраты на сеть минимальны 4. Напряжение, при котором приведенные затраты на сеть минимальны	
8. Укажите название (-я) формул, с помощью которых можно определить рациональное напряжение для питающей линии?	
1. Илларионова;	

2. Федорова
3. Стелса
4. Добровольского

9. Укажите причины, по которым допускается использование нерациональных напряжений.

1. Наличие оборудования, работающее на нерациональном напряжении;
2. Все перечисленное;
3. Требование заказчика;
4. Более низкая цена трансформаторов на нерациональное напряжение.

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

1. Кольцевая;
2. Радиальная;
3. Магистральная;
4. Смешанная.

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

1. Магистральная;
2. Смешанная;
3. Все перечисленные;
4. Радиальная.

12. Укажите условия для установки РП на территории предприятия

Выберите один или несколько ответов:

1. Наличие высоковольтных потребителей
2. Решение проектировщика
3. Наличие не менее 4-х высоковольтных потребителей
4. Наличие локального центра электрических нагрузок

13. В каких случаях для электроснабжения предприятия выбирается ЦРП?

Выберите один или несколько ответов:

1. Малое количество отходящих линий от ШНН;
2. Малая мощность предприятия;
3. Наличие рядом расположенной крупной УРП;
4. Экономическая нецелесообразность сооружения ГПП.

14. Какие требования предъявляются к электроснабжению потребителей особой группы?

1. Наличие резервного источника, на напряжении основного;
2. Наличие дизельной или газотурбинной электростанции с минимальным временем разворачивания;
3. Наличие не менее двух независимых источников электроэнергии одновременно работающих в любом режиме системы электроснабжения;
4. Наличие дополнительных резервных линий на низком напряжении.

15. Какое присоединение трансформаторов на ЦТП допускается применять для радиальных линий как наиболее дешевое?

1. Через линейный реактор;
2. Глухое;
3. Через выключатель;
4. Через блок ВПП.

7 семестр

16. Укажите несуществующее значение трансформатора из типоразмерного ряда мощностей:

1. 1000;
2. 100;
3. 400;
4. 300.

17. В каком из перечисленных случаев следует выбирать двухтрансформаторную ЦТП?

1. Наличие двух независимых источников питания;
2. Недостаток мощности от одного трансформатора;
3. Наличие двух уровней напряжения на предприятии;
4. Наличие электроприемников 1-й категории надежности.

18. Какое число часов перегрузки трансформатора следует принимать при отсутствии графика нагрузки цеха, работающего в одну смену?

1. 8;
2. 6;
3. 4;
4. 2.

19. Условие проверки трансформатора на аварийную перегрузку выполняется, если ...

1. Номинальная мощность оставшегося в работе трансформатора обеспечивает питание 50 % нагрузки 1-й категории;
2. Мощность оставшегося в работе трансформатора с учетом перегрузки обеспечивает питание всей нагрузки 1-й и частично II-й категории;
3. Мощность оставшегося в работе трансформатора с учетом перегрузки обеспечивает питание нагрузки 1-й и II-й категории;
4. Номинальная мощность оставшегося в работе трансформатора обеспечивает питание 25 % нагрузки 1-й категории.

20. Какой метод применим для оценочного определения расчетной нагрузки предприятия на стадии проектирования?

1. Метод коэффициента расчетной мощности;
2. Метод удельной мощности на единицу производственной площади;
3. Метод удельной мощности на единицу продукции;
4. Метод коэффициента загрузки.

21. Укажите источники реактивной мощности для предприятия

1. Асинхронные двигатели;
2. Светодиодные светильники;
3. Батареи конденсаторов;
4. Реакторы.

22. Какие источники реактивной мощности обеспечивают лучшую статическую устойчивость в узле нагрузки?

1. Синхронные электродвигатели;
2. Линии электропередачи;
3. Батареи конденсаторов;
4. Все перечисленные.

23. Как влияет избыток реактивной мощности в узле нагрузки на параметры электроэнергии?

1. Увеличивает напряжение;
2. Увеличивает ток;
3. Уменьшает напряжение;
4. Увеличивает частоту.

24. В чем заключается задача компенсации реактивной мощности?

1. Выбор мощности компенсирующих устройств;
2. Выбор места установки компенсирующего устройства;
3. Все перечисленное;
4. Выбор типа компенсирующих устройств.

25. Какие исходные данные нужны для расчета нагрузок вероятностным методом?

Выберите один или несколько ответов:

1. Коэффициент спроса;
2. Вероятность превышения средней нагрузки;
3. Значение коэффициента реактивной мощности;
4. График электрических нагрузок.

26. Какие элементы распределительной сети предприятия из перечисленных, учитывают при расчете тока КЗ?

1. Реактивное сопротивление реакторов;
2. Активное и реактивное сопротивление кабельных линий;
3. Активное и реактивное сопротивление ШНН ГПП;
4. Активное и реактивное сопротивление трансформатора ГПП.

27. Для уменьшения тока КЗ в распределительной сети предприятия применяется...

1. Компенсация реактивной мощности;
2. Выбор рациональной мощности трансформаторов питающей подстанции;
3. Раздельная работа трансформаторов;
4. Расщепление обмотки трансформатора.

28. Какие элементы распределительной сети предприятия следует включить в схему для расчета токов КЗ?

1. Выключатели;
2. Трансформаторы;
3. Сборные шины;

<p>4. Разъединители.</p> <p>29. Укажите точки, для которых ведется расчет тока КЗ при проверке кабелей?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. За трансформаторами;</li> <li>2. В начале кабеля;</li> <li>3. В конце кабеля;</li> <li>4. В середине кабеля.</li> </ol> <p>30. Какие проверки выполняют для кабеля?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На термическую стойкость;</li> <li>2. На динамическую стойкость;</li> <li>3. На корону;</li> <li>4. На аварийный ток.</li> </ol>
--

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий	<p>Обучающийся умеет: производить расчет электрических нагрузок промышленных объектов; рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации.</p>
6 семестр	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить расчетную нагрузку по средней мощности и коэффициенту максимума.</li> <li>2. Определить расчетную нагрузку цеха методом упорядоченных диаграмм.</li> <li>3. Рассчитать нагрузку цехов предприятия по установленной мощности и коэффициенту спроса.</li> </ol>	
7 семестр	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Определить центр электрических нагрузок для активной нагрузки, параметры картограммы электрических нагрузок предприятия.</li> <li>5. Выбрать число и мощность силовых трансформаторов для механического цеха с учетом компенсации реактивной мощности.</li> <li>6. Рассчитать токи КЗ в точках схемы при условии, что питание осуществляется от системы неограниченной мощности.</li> </ol>	
ПК-5.3: Применяет знания устройств, принципов действия, технических характеристик и схемных решений электропитания промышленных предприятий	Обучающийся владеет: методиками расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий; навыками эксплуатации системой электроснабжения предприятия.
6 семестр	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить расчетные нагрузки группы силовых электроприемников длительного режима работы по следующим данным:  – 10 приемников по 7,5 кВт; <math>K_U = 0,35</math>; <math>\cos\phi = 0,65</math>; <math>\operatorname{tg}\phi = 1,17</math>  – 4 приемника по 15 кВт; <math>K_U = 0,2</math>; <math>\cos\phi = 0,6</math>; <math>\operatorname{tg}\phi = 1,33</math>;  – 5 приемников по 22 кВт; <math>K_U = 0,14</math>; <math>\cos\phi = 0,5</math>; <math>\operatorname{tg}\phi = 1,73</math>.  Номинальное напряжение сети 400В.</li> <li>2. По коэффициенту спроса найти расчетные силовые нагрузки ремонтно-механического цеха с установленной мощностью <math>P_{\text{ком}} = 1600</math> кВт. Средние значения <math>K_c = 0,3</math> и <math>\cos\phi = 0,75</math> (<math>\operatorname{tg}\phi = 0,88</math>).</li> <li>3. Требуется определить расчетные нагрузки освещения производственного цеха, размещенного в здании, состоящем из отдельных крупных пролетов. Для электрического освещения цеха используются следующие световые приборы:  - 30 светильников с лампами типа ДРИ мощностью 400 Вт каждая;  - 5 светильников с лампами накаливания мощностью 500 Вт каждая;  - 60 светильников с ЛЛНД, в каждом из которых установлено по две лампы мощностью 36 Вт.  Для ламп типа ДРИ применяются электромагнитные ПРА, ЛЛНД - электронные ПРА. Номинальное</li> </ol>	

напряжение сети 230/400 В.

7 семестр

4. Определить расчетные нагрузки токарного станка мелкосерийного производства, имеющего привод с тремя асинхронными электродвигателями мощностью 11; 1,5 и 0,55 кВт. Номинальное напряжение сети 400 В.
5. Определить пиковый ток линии с расчетным током  $I_p = 250$  А, питающей группу электроприемников. Максимальный пусковой ток  $I_{п, \max} = 405$  А имеет место при включении двигателя насоса мощностью 30 кВт. Его номинальный ток  $I_{ном \max} = 57,9$  А, а коэффициент использования  $k_{я} = 0,7$ .
6. Определить расчетные активную, реактивную и полную силовые нагрузки цеха металлоконструкций площадью  $F = 1800$  м<sup>2</sup>. Плотность нагрузки  $p_y = 0,3$  Вт/м<sup>2</sup>. Среднее значение коэффициента мощности  $\cos\phi = 0,6$  ( $\tan\phi = 1,33$ ).

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету.

1. Уровни СЭПП?
2. Классификация электроприемников?
3. Требования к СЭПП по надежности электроснабжения?
4. Характеристики электрических нагрузок?
5. Графики электрических нагрузок?
6. Показатели графиков нагрузок приемников электрической энергии?
7. Электрические нагрузки депо городского электрического транспорта?
8. Схемы электрических сетей внутризаводского электроснабжения?
9. Понятие «греющего максимума»?
10. Метод расчета электрических нагрузок по установленной мощности и коэффициенту спроса?
11. Метод расчета электрических нагрузок по средней мощности и коэффициенту формы графика?
12. Метод расчета электрических нагрузок по средней мощности и коэффициенту максимума?
13. Метод расчета электрических нагрузок по средней мощности и отклонению расчетной нагрузки от средней?
14. Вспомогательные методы расчета электрических нагрузок?
15. Определение расчетных нагрузок на различных уровнях СЭПП?
16. Определение центра электрических нагрузок?
17. Конструктивное исполнение электрических сетей внутризаводского электроснабжения?
18. Трансформаторные подстанции и распределительные пункты электрических сетей внутризаводского электроснабжения.
19. Схемы цеховых электрических сетей?
20. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей?

#### Вопросы к экзамену

1. Что влияет на выбор схемы и конструктивного исполнения внутрицеховой сети.
2. Основные схемы цеховых электрических сетей, области их применения, достоинства и недостатки каждой из схем.
3. Основные требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям.
4. Как влияет окружающая среда на выбор схемы и конструктивного исполнения внутрицеховых сетей.
5. Основные способы канализации электрической энергии в цеховой сети.
6. Схемы и конструктивное исполнение внутрицеховой сети во взрывоопасных помещениях.
7. Назовите основные способы определения расчетных нагрузок.
8. Как рассчитать нагрузку однофазных электроприемников.
9. Обоснование схемы питания цеховых ТП.
10. Выбор количества трансформаторов цеховых ТП с учетом компенсации потребляемой предприятием реактивной мощности.
11. Как рассчитать потери мощности в трансформаторах.
12. Какие условия и основные допущения принимаются при расчете токов КЗ в системах электроснабжения.



13. В каких случаях допускается не учитывать активные сопротивления элементов схемы электроснабжения.
14. Особенности расчета токов КЗ в сетях напряжением выше 1000В.
15. На каких участках электрической сети необходимо определять токи КЗ.
16. Каковы цели расчета токов КЗ.
17. Условия выбора и проверки разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, предохранителей и реакторов.
18. Условия выбора и проверки трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.
19. При каких условиях ТТ и ТН соответствуют требуемому классу точности.
20. Объяснить на примере своей работы назначение выбранных высоковольтных установок.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и

незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.