

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Приемники электрической энергии**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашевская М.А.
	Идентификатор	Rc321082b-RashevskyaMA-b6f6dae

(подпись)

М.А.  
Рашевская

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f2a

(подпись)

Ю.В.  
Матюнина

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-5 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

2. ПК-6 Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-2 Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности

3. ПК-8 Способен участвовать в обеспечении показателей функционирования оборудования объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

ИД-2 Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Характеристики электроприемников (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ графиков нагрузки потребителей (Проверочная работа)

2. Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания. (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Присоединение объектов к энергосистеме (Ролевая игра)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	12	14	16	16
Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП					
Методы расчета нагрузок			+		

нормативные документы, их регламентирующие		+	+	
Присоединение потребителей к системам электроснабжения				
Технические и юридические вопросы присоединения к сетям		+		
Электроприемники общепромышленные				
Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.				+
Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности				+
Электроприемники ЖКХ и бытовые				
Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация	+			+
Вес КМ:	20	30	30	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-5	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Знать: Федеральные законы и постановления правительства, определяющие методы расчета нагрузок и порядок заключения договоров о присоединении объектов к электрическим сетям	Присоединение объектов к энергосистеме (Ролевая игра)
ПК-6	ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности	Уметь: – применять методы расчета параметров системы электроснабжения при проектировании и в процессе функционирования этой системы	Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания. (Расчетно-графическая работа)
ПК-8	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной	Знать: – режимы работы и виды электроприемников общепромышленного оборудования и оборудования систем ЖКХ	Анализ графиков нагрузки потребителей (Проверочная работа)

	деятельности		
ПК-8	ИД-2 <sub>ПК-8</sub> Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Уметь: –Применять нормативные акты (ГОСТ, СП, РД) регламентирующие расчеты электрических нагрузок и структуру систем электроснабжения объектов	Характеристики электроприемников (Реферат)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Анализ графиков нагрузки потребителей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** контрольная работа проводится на практическом занятии. Время проведения 45 минут

#### Краткое содержание задания:

Определить среднюю активную, реактивную и полную мощность, ток а также показатели графиков нагрузки. Построить график нагрузки по полной мощности.  
 $P_{уст}=35$  кВт,  $\cos\varphi=0,78$

часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P, кВт	10,2	17	13	14,8	19	25	25	20	19	20	18	10,9
часы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
P, кВт	10	16	17	20	21	18	19	10	9	8	4	3

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: –режимы работы и виды электроприемников общепромышленного оборудования и оборудования систем ЖКХ	1.1. Графики нагрузок: групповые и индивидуальные, их назначение 2.2. Какие показатели графиков нагрузок вы знаете? 3.3. Режимы работы электроприемников?
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал при решении задачи, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* VII.1. Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно решившему задачу но допустившему при этом принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* VIII.1. Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который при решении задачи допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам,

### КМ-2. Присоединение объектов к энергосистеме

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Ролевая игра

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 30**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Деловая игра. Студенты заполняют документы по технологическому присоединению объектов (заявку и ТУ) затем перекрестно проходят условное согласование документов между заявителем и сетевой организацией.

**Краткое содержание задания:**

подать заявку на технологической присоединение ЭУ к снабжающей организации с необходимым комплектом документов. Оценить заявку другой бригады и выставить ей технические условия

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Федеральные законы и постановления правительства, определяющие методы расчета нагрузок и порядок заключения договоров о присоединении объектов к электрическим сетям	1.1. Последовательность действий при присоединении ЭУ потребителей к энергосистеме 2.1. Присоединение ЭУ потребителей до 15 кВт к энергосистеме: необходимые документы 3.1. Когда составляется и что содержит акт о разграничении балансовой принадлежности?
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на большинство вопросов и верно заполнил документы, допустив некоторые неточности

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент в целом правильно собрал и заполнил комплект документов и ответил на вопросы, допустив несущественные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент представил комплект документов, допустив при этом и при ответах на вопросы грубые ошибки

**КМ-3. Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 30**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Расчетное задание выполняется в форме домашнего задания. I. Выполнить: Поиск недостающей информации для расчета в справочной литературе, выбор методов расчета, расчет нагрузок на вводы общественного здания с предприятием общественного питания, оформление отчета.

**Краткое содержание задания:**

№ варианта	Этажность, кол-во комнат и оборудование строящегося административного здания № по табл. 2	Вместимость и оборудование столовой № по табл. 3
1.	5 Этажей , 32 комнаты 1; 3; 6; 10; 11; 12; 13; 14;17; 18x48, 19x8; 21, 26,28	100 1-37, 48



Рассчитать нагрузку на вводах офисного центра с пищеблоком, состав оборудования центра и пищеблока определить из соответствующих таблиц задания

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – применять методы расчета параметров системы электроснабжения при проектировании и в процессе функционирования этой системы	1. Как рассчитать нагрузку общежития? 2. Как рассчитать нагрузку на ТП от нескольких зданий? 3. Когда можно пользоваться укрупненными показателями удельных нагрузок?
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено верно, отчет подготовлен и оформлен по правилам*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: допущены незначительные не сильно влияющие на результат ошибки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: При выполнении задания допущены грубые ошибки, которые затем студент исправил.*

**КМ-4. Характеристики электроприемников**

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В реферате/докладе с презентацией указывается принцип действия электроприемника, его характерные особенности с точки зрения его электроснабжения (род тока, уровень напряжения, требования к качеству электроэнергии), перспективные направления развития и улучшения конструкции электроприемника в выбранной области применения, а также влияние работы электроприемника на качество электроэнергии в точке его присоединения.

**Краткое содержание задания:**

**Темы рефератов**

**6 семестр**

1. Лифты, эскалаторы и подъемники
2. Электроприемники систем вентиляции и кондиционирования
3. Насосы и компрессоры
4. Применение синхронных двигателей в промышленности
5. Применение однофазных асинхронных двигателей в быту (холодильники, стиральные машины)
6. Применение коллекторных двигателей в быту (электроинструмент и т.д.)
7. Электрический транспорт, типы электроприемников и их характеристики
8. Электронагревательные элементы
9. Индукционные печи
10. Дуговые печи
11. Печи сопротивления

12. Электросварка дуговая
13. Печи СВЧ
14. Электрическое освещение
15. Выпрямительные устройства, виды и характеристики
16. Электронная техника
17. Компьютерная техника
18. Электросварка контактная

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: –Применять нормативные акты (ГОСТ, СП, РД) регламентирующие расчеты электрических нагрузок и структуру систем электроснабжения объектов</p>	<p>1.1. Электроприемники административно-офисных зданий, особенности электроснабжения и влияние на сеть</p> <p>2.1. Электроприемники бытовые, особенности электроснабжения и влияние на сеть</p> <p>3. Выпрямительные установки, особенности электроснабжения и влияние на сеть</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* реферат / доклад с презентацией подготовлен в установленный срок, студент выполнил поставленную задачу, отобрав нужный материал, указал принцип действия электроприемника, его характерные особенности с точки зрения его электроснабжения (род тока, уровень напряжения, требования к качеству электроэнергии), перспективные направления развития и улучшения конструкции электроприемника в выбранной области применения, а также влияние работы электроприемника на качество электроэнергии в точке его присоединения.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* задание выполнено в срок, с незначительными отступлениями от темы, отсутствует часть необходимого материала

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* задание выполнено в срок, но отсутствует значительная часть необходимых сведений по теме, тема не раскрыта полностью

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

Билет №1

1. Показатели графиков нагрузок
2. Асинхронные двигатели в ЖКХ

**Процедура проведения**

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 20 минут.

***1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-5 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

**Вопросы, задания**

1. Последовательность действий при присоединении ЭУ потребителей к энергосистеме
2. Содержание технических условий при присоединении ЭУ к энергосистеме.
3. Содержание заявки на присоединение ЭУ к энергосистеме
4. Применение методов расчета нагрузок на разных стадиях проектирования
5. Нормативные документы, регламентирующие применение методов расчета нагрузок.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. При какой мощности рекомендуется использование асинхронных двигателей на напряжении 0,4 кВ?

Ответы:

- а) от 10 кВт
- б) от 100 кВт
- в) от 300 кВт

Верный ответ: б

2. Какие методы расчета нагрузок используются на уровне 2,3 системы электроснабжения?

Ответы:

- а) метод коэффициента спроса
- б) удельной мощности нагрузки
- в) удельного потребления электроэнергии
- г) упорядоченных диаграмм

Верный ответ: г

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-6 Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности

**Вопросы, задания**

1. Графики нагрузок: групповые и индивидуальные
2. Понятие расчетной максимальной нагрузки

3. Режимы работы электроприемников
4. Расчет нагрузок промпредприятия
5. Расчет нагрузок общественных зданий

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Расчетная мощность это

Ответы:

- а) сумма номинальных мощностей электроприемников
- б) наибольшая мгновенная мощность
- в) наибольшее из средних значений полной мощности за промежуток 30 минут (получасовой максимум)

Верный ответ: в

2. На какое время можно отключать электроприемники 1 категории надежности?

Ответы:

- а) 1 минута
- б) 2 часа
- в) доли секунды
- г) ни на какое нельзя

Верный ответ: в

3. Как характеризуется 1 уровень системы электроснабжения?

Ответы:

- а) – отдельный электроприемник
- б) щиты распределительные напряжением до 1 кВ
- в) щит низкого напряжения трансформаторной подстанции (ТП)

Верный ответ: а)

4. С чего начинается процесс технологического присоединения?

Ответы:

- а) подписания договора о технологическом присоединении
- б) выдачи технических условий сетевой организацией
- в) подачи заявки

Верный ответ: в

5. Для каких потребителей нужно разрешение Ростехнадзора для завершения технологического присоединения?

Ответы:

- а) для потребителей до 150 кВт мощности
- б) для всех потребителей
- в) для потребителей свыше 150 кВт мощности
- г) для потребителей свыше 670 кВт

Верный ответ: в

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-8</sub> Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Асинхронные двигатели в ЖКХ и промышленности
2. Синхронные двигатели, их применение
3. Печи дуговые, особенности электроснабжения и влияние на сеть
4. Печи индукционные, особенности электроснабжения и влияние на сеть
5. Электроприемники бытовые, особенности электроснабжения и влияние на сеть
6. Выпрямительные установки, особенности электроснабжения и влияние на сеть

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие электроприемники из перечисленных сильнее влияют на несинусоидальность напряжения?

Ответы:

- а) асинхронные двигатели
- б) выпрямители
- в) синхронные двигатели

Верный ответ: б

2. Какой коэффициент мощности (косинус фи) характерен для асинхронных двигателей?

Ответы:

- а) 0,6
- б) 0,8
- в) 1

Верный ответ: б

3. Какие электроприемники создают резкопеременную нагрузку?

Ответы:

- а) компрессорные станции
- б) насосные станции
- в) печи дуговые
- г) подъемно-транспортные механизмы

Верный ответ: в, г

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-8</sub> Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Понятие «Число часов использования максимума нагрузки»
2. Средняя нагрузка и коэффициент использования
3. Электросварочные установки дуговой сварки, особенности электроснабжения и влияние на сеть
4. Осветительные установки, основные их типы

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько основных режимов работы электроприемников вы знаете?

Ответы:

- а) 2
- б) 5
- в) 3

Верный ответ: в

2. Сколько вариантов повторно - кратковременного режима вам известно?

Ответы:

- а) 5
- б) нет вариантов
- в) 7
- г) 6

Верный ответ: г

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы билета и на дополнительные вопросы, что владеет

материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам,

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка на зачете за семестр складывается из среднего балла за семестр (60%) и оценки за зачет (40%)