ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Электрооборудование и сети городского электрохозяйства

Код модуля	**Модуль**
1156610	Городское электрохозяйство

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фризен Василий Эдуардович	д.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ Ю.Д. Маева

Авторы:

- **Фризен Василий Эдуардович, Заведуюший кафедрой, электротехники**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электрооборудование и сети городского электрохозяйства

1.	**Объем дисциплины в зачетных единицах**	6	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Зачет	
4.	**Текущая аттестация**	Расчетно-графическая работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электрооборудование и сети городского электрохозяйства

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	**Планируемые результаты обучения (индикаторы)**	**Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине**
1	**2**	**3**
ПК-22 -Способен выполнять расчет и проектирование систем электроснабжения электроустановок, электротермических установок (Электроэнергетика и электротехника)	З-1 - Изложить нормативную литературу, применяемую при проектировании П-2 - Оформлять проектную документацию У-3 - Обосновать этапы проектирования городских сетей	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 2 Расчетно-графическая работа №1
ПК-23 -Способен применять знания схем воздушных и кабельных линий электропередачи, однолинейные схем электроснабжения производственной площадки,	З-1 - Объяснить схемы воздушных и кабельных линий электропередачи, однолинейные схемы электроснабжения, эксплуатационные режимы работы электрооборудования П-3 - Иметь практический опыт оформления документации по	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 2 Расчетно-графическая работа №1

эксплуатационных режимов работы оборудования электроснабжения (Электроэнергетика и электротехника)	эксплуатации электрооборудования городского электрохозяйства У-3 - Анализировать режимы работы электрооборудования городского электрохозяйства	

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
расчетно-графическая работа	*7,7*	*60*
работа на лекциях	*7,7*	*40*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
расчетно-графическая работа	7,7	60
работа на практических занятиях	7,7	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	**Сроки − семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	**Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам**
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	**Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)**	**Шкала оценивания**		
		Традиционная характеристика уровня		**Качественная характеристика уровня**
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Технический паспорт проекта
2. Расчет электрических нагрузок микрорайона
3. Расчет параметров силовых трансформаторов ТП
4. Формирование схемы электроснабжения
5. Расчет токов короткого замыкания
6. Внутридомовая схема электроснабжения и расчет кабельных линий

Примерные задания

Формирование перечня документов для формирования технического паспорта проекта.

Анализ генплана микрорайона. Анализ схем системы электроснабжения. Формирование перечня нагрузок на ТП и РП.

Алгоритм расчета параметров силовых трансформаторов.

Аргументация и выбор системы электроснабжения микрорайона.

Выбор алгоритма расчетов токов короткого замыкания. Формирование таблицы расчетов по точкам КЗ.

Выбор схем внутридомового электроснабжения по зданиям. Расчет кабельных линий до ввода в задние.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Расчетно-графическая работа №1

Примерный перечень тем

1. Составление технического паспорта микрорайона

Примерные задания

Исходные данные

1. Генплан микрорайона.

2. Информация о питающей подстанции: напряжение UНОМ и мощность короткого замыкания SКЗ на сборных шинах низшего напряжения; рассто яние от ПС до границы микрорайона.

Технический паспорт проекта

В паспорт включаются исходные данные и основные характеристики спроектированной системы электроснабжения микрорайона. Ниже приведён пример технического паспорта проекта, который должен содержать, как правило, следующие пункты:

1. Перечень объектов электроснабжения – количество жилых домов, общественных зданий и сооружений.

2. Основные потребители электроэнергии – освещение внутреннее и уличное, бытовые электроприборы, электродвигатели лифтов, насосов и вентиляторов.

3. Суммарная расчётная мощность электроприёмников жилых и общественных зданий микрорайона – 3250 МВ·А.

4. Категория основных потребителей по надёжности электроснабжения – I, II или III (расписать конкретнее).

5. Система электроснабжения двухступенчатая. От ПС «Спортивная» распределительный пункт РП-105 питается по двум радиальным линиям, каждая из которых состоит из двух кабелей (марка и длина). Питание ТП выполняется от РП по двухлучевым магистральным схемам, конечные участки схем объединяются с созданием «нормального разрыва».

6. РП выполнено совмещённым с двухтрансформаторной (четырёх- трансформаторной) подстанцией. Две ТП выполнены четырёхтрансформаторными, пять – двухтрансформаторными. В РП и ТП установлены транс- форматоры типа ТМГ-1000-10/0,4 и ТМГ-630-10/0,4.

7. Распределительный пункт: РУ-10 кВ укомплектовано камерами КСО-299, РУ-0,4 кВ – щитами ЩО-70. ТП на стороне ВН укомплектованы ячейками RM-6, РУ-0,4 кВ – щитами ЩО-70.

8. Сети 10 кВ выполняются кабелями из сшитого полиэтилена марки АПвП, сети 0,38 кВ выполняются кабелями марки АПвВГ, кабели прокладываются на глубине 0,7 м под газонами и тротуарами и на глубине 1,0 м под проездами с защитой асбоцементными трубами диаметром 100 мм.

9. Уличное освещение выполняется светодиодными (указать типы и их мощность), опоры для сети наружного освещения приняты железобетонными серии ОП-400-8,5вк.

10. В качестве вводного устройства жилых домов принята панель типа ВРУ3-13, с предохранителями ПН2-400, трансформаторами тока и счётчиками электрической энергии. В качестве распределительного устройства принята панель типа ВРУ3-47 с автоматическими выключателями Optima.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчёт электрических нагрузок микрорайона

Примерные задания

Расчёт электрических нагрузок проводится согласно положениям, изложенным в нормативных документах [18, 20] и учебном пособии [7].

Расчёт электрических нагрузок микрорайона проводится для трёх основных его частей:

– жилых домов;

– общественных зданий;

– наружного освещения микрорайона.

1. Составить в определённом масштабе детальный план расположения жилых, общественных и административных зданий, школ, детских учре- ждений, магазинов, торговых центров, спортивных комплексов, дорог, проездов и прочее.

2. По каждому жилому дому нужно определить количество этажей, подъездов, квартир.

3. По общественным зданиям определить их характеристики, которые в дальнейшем позволят провести расчёт их электрических нагрузок.

Расчёт электрических нагрузок жилых домов. типовые жилые дома, информация о которых приводится в нормативных документах]. Квартиры повышенной комфортности, индивидуальные дома, коттеджи и подобные им объекты включаются в проект по согласованию с руководителем проекта.

Расчёт проводится с использованием информации о предварительно собранных данных о жилых домах и удельных нагрузок квартир. Результаты вносятся в типовую табл. 3.3. Следует отметить, что определяются расчётные как активные, так и реактивные нагрузки.

Для лифтов следует:

– используя информацию из Интернета, определить тип и количество лифтов в доме, мощность электродвигателей, коэффициент реактивной мощности;

– определить расчётные активные и реактивные нагрузки.

К санитарно-техническим устройствам жилого дома относятся различного рода насосы горячей и холодной воды, отопления, дренажа и пр. Используя информацию из интернета, следует определиться с составом устройств, их количеством и мощностью и рассчитать расчётные активные и реактивные нагрузки.

Таблица 3.3

Расчёт электрических нагрузок жилых домов

Улица	Номер дома	Кол-во			$P_{кв.уд}$, кВт	$P_{р.кв}$, кВт	$tg\varphi_{кв}$	$Q_{р.кв}$, квар
		этажей	подъездов	квартир				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение табл. 3.3

К-во лифтов	$P_{л.н}$, кВт	$K'_с$	$P_л$, кВт	$tg\varphi_л$	$Q_л$, квар	К-во СТУ	$P_{СТУ.н}$, кВт	$K''_с$	$P_{р.СТУ}$, кВт	$tg\varphi_{СТУ}$	$Q_{р.СТУ}$, квар
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Окончание табл. 3.3

$P_с$, кВт	$Q_с$, квар	$P_{р.жд}$, кВт	$Q_{р.жд}$, кВт	$S_{р.жд}$, кВ·А	$I_р$, А
22	23	24	25	26	27

LMS-платформа − не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Понятие о системе электроснабжения городов
2. Напряжения внешнего и внутреннего электроснабжения городов
3. Типы конфигураций электрических сетей
4. Схемы присоединения понижающих подстанций
5. Основные требования к схемам распределительных устройств высшего напряжения подстанций к электрическим сетям
6. Типовые схемы РУ ВН подстанций
7. Схемы РУ напряжением 6–10 кВ подстанций
8. Принципы построения систем электроснабжения промышленных предприятий и городов
9. Построение системы электроснабжения города
10. Напряжения питания городских электрических сетей

11. Построение питающих линий
12. Трансформаторные подстанции
13. Надёжность электроснабжения городских потребителей
14. Внутриквартальное электроснабжение. Внутридомовое электроснабжение
15. Вводные распределительные устройства Схемы питающих линий внутри жилых зданий Схемы групповой квартирной сети
16. Электрические сети общественных зданий
17. Городское электроосвещение
18. Автономные и аварийные источники питания СЭС
19. Воздушные линии электропередачи напряжением 35–110–220 кВ
20. Кабельные линии напряжением 35–110–220 кВ

LMS-платформа − не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	**Контрольно-оценочные мероприятия**
Профессиональное воспитание	проектная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-23	З-1 У-3 П-3	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 2 Расчетно-графическая работа №1