

**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: Очная

**Рабочая программа дисциплины
ПРИЕМНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	6 семестр - 28 часа;
Практические занятия	6 семестр - 14 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	6 семестр - 65,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Проверочная работа Ролевая игра Расчетно-графическая работа Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	6 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашевская М.А.
	Идентификатор	Rc321082b-RashevskyaMA-b6f6da6

М.А. Рашевская

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f23

Ю.В.
Матюнина

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

С.А. Цырук

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение основных технологических электроустановок и вспомогательного электрооборудования с точки зрения их совместного функционирования в электрических сетях для последующего проектирования их системы электроснабжения.

Задачи дисциплины

- изучение принципов работы основного технологического оборудования – приемников электроэнергии;;
- изучение особенностей технологического электрооборудования с точки зрения электроснабжения;;
- приобретение навыков расчета и проектирования систем электроснабжения технологического оборудования..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-5 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-5 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.
ПК-6 Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-6 Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений	уметь: - – применять методы расчета параметров системы электроснабжения при проектировании и в процессе функционирования этой системы.
ПК-8 Способен участвовать в обеспечении показателей функционирования оборудования объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-8 Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	знать: - –режимы работы и виды электроприемников общепромышленного оборудования и оборудования систем ЖКХ.
ПК-8 Способен участвовать в обеспечении показателей функционирования оборудования объектов профессиональной деятельности	ИД-2ПК-8 Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	уметь: - –Применять нормативные акты (ГОСТ, СП, РД) регламентирующие расчеты электрических нагрузок и структуру систем электроснабжения объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП	32	6	10	-	6	-	-	-	-	-	16	-	<p>Подготовка расчетных заданий: типовой расчет " расчет нагрузок общественно - административного здания"</p> <p>Подготовка расчетных заданий: Изучение теоретического материала, выполнение расчетного задания на изучение графиков нагрузки ЭП</p> <p>Изучение материалов литературных источников: [2], 9-25</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: Деловая игра "Присоединение энергопринимающих устройств потребителя к энергосистеме"</p> <p>Изучение материалов литературных источников: [1], 49-57 [2], 26-43</p> <p>Подготовка реферата: реферат/презентация по выбранным видам электроприемников</p> <p>Изучение материалов литературных источников: [2], 48-56, 67-70</p>
1.1	Методы расчета нагрузок	18		6	-	4	-	-	-	-	-	8	-	
1.2	нормативные документы, их регламентирующие	14		4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2	Присоединение потребителей к системам электроснабжения	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
2.1	Технические и юридические вопросы присоединения к сетям	12		2	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
3	Электроприемники общепромышленные	32		12	-	4	-	-	-	-	-	16	-	
3.1	Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.	14		4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
3.2	Основные области применения электротехнического	18		8	-	2	-	-	-	-	-	8	-	

	оборудования в промышленности												
4	Электроприемники ЖКХ и бытовые	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка доклада, выступления:</u> подготовка доклада -презентации по выбранным видам электроприемников <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 167-194
4.1	Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	28	-	14	-	-	-	0.3	48	17.7		
	Итого за семестр	108.0	28	-	14	-	-	0.3	65.7				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП

1.1. Методы расчета нагрузок

Классификация электроприемников по мощности, роду и частоте тока, надежности ЭС, режимам работы. Индивидуальные и групповые графики нагрузок по активной и реактивной мощности. Виды и характеристики графиков нагрузок ЭП. Показатели графиков нагрузок, основные коэффициенты. Методы расчета нагрузок и стадии проектирования систем электроснабжения. Методы расчета нагрузок промышленных предприятий. Методы расчета нагрузок жилых и общественных зданий.

1.2. нормативные документы, их регламентирующие

Нормативные документы, регламентирующие расчет нагрузок промышленных объектов, жилых и общественных зданий..

2. Присоединение потребителей к системам электроснабжения

2.1. Технические и юридические вопросы присоединения к сетям

Необходимые условия присоединения. Нормативные документы, регламентирующие порядок присоединения. Порядок действий при присоединении, набор необходимых документов: заявка, договор, технические условия, акты ..

3. Электроприемники общепромышленные

3.1. Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.

Структурная схема технологического процесса производства. Приоритетные виды электроприемников по группам производств. Особенности и принцип действия технологического оборудования на основе электродвигательной нагрузки. Основные типы электродвигателей, применяемых в технологических процессах, их характеристики. Режимы работы электродвигателей. Краткое описание физических процессов, протекающих при работе электродвигателей. Области применения разных типов электродвигателей..

3.2. Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности

Общепромышленные электроприемники: насосы, компрессоры, вентиляторы, подъемно-транспортные механизмы. Электрооборудование насосных и компрессорных электроустановок. Характеристика электротехнологического оборудования по видам: печи сопротивления, дуговые электропечи, индукционные печи, ТЭНы и электрооборудование для дуговой и контактной сварки. Требования электротермических электроустановок к системе электроснабжения. Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности.

4. Электроприемники ЖКХ и бытовые

4.1. Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация

Выделение наиболее значимых приемников электроэнергии в указанной области и их принцип действия. Тенденции в развитии электрохозяйства сферы быта. Требования бытовых приемников электроэнергии к системе электроснабжения. Осветительные электроустановки..

3.3. Темы практических занятий

1. Выделение в технологических схемах основных электроприемников (2 часа).
Графики нагрузок и показатели графиков;
2. Оценка коэффициента искажения синусоидальности при работе 6 и 12-фазных преобразователей;
3. Основные показатели эффективности работы технологического оборудования, их связь с электроснабжением;
4. Основные типы электродвигателей, применяемых в технологических процессах, их характеристики;
5. Присоединение потребителей к системам электроснабжения;
6. Методы расчета нагрузок промышленных предприятий, жилых и общественных зданий;
7. Электроприемники коммунального хозяйства. Особенности электроснабжения и влияние на сеть.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
Федеральные законы и постановления правительства, определяющие методы расчета нагрузок и порядок заключения договоров о присоединении объектов к электрическим сетям	ИД-1ПК-5	+	+			Ролевая игра/Присоединение объектов к энергосистеме
–режимы работы и виды электроприемников общепромышленного оборудования и оборудования систем ЖКХ	ИД-1ПК-8				+	Проверочная работа/Анализ графиков нагрузки потребителей
Уметь:						
– применять методы расчета параметров системы электроснабжения при проектировании и в процессе функционирования этой системы	ИД-1ПК-6	+		+		Расчетно-графическая работа/Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания.
–Применять нормативные акты (ГОСТ, СП, РД) регламентирующие расчеты электрических нагрузок и структуру систем электроснабжения объектов	ИД-2ПК-8	+		+		Реферат/Характеристики электроприемников

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

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)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

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

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Анчарова Т.В. , Бодрухина С.С. , Буре А.Б. - "Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010 - (745 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72291;
2. Анчарова, Т. В. Приемники электроэнергии : учебное пособие для направлений бакалавриата "Электроснабжение" и "Электроэнергетика и электротехника" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская . – Москва : КноРус, 2021 . – 286 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-07969-0 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	ЭППЭ-21, Аудитория 21	стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	ЭППЭ-25, Аудитория	стол преподавателя, стол, стол для оргтехники, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	ЭППЭ-22, Кабинет сотрудников	стол, стол для оргтехники, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-219/а, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ"	кресло рабочее, стол для работы с документами, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, тумба

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Приемники электрической энергии

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Анализ графиков нагрузки потребителей (Проверочная работа)
- КМ-2 Присоединение объектов к энергосистеме (Ролевая игра)
- КМ-3 Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания. (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Характеристики электроприемников (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	7	11	14
1	Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП					
1.1	Методы расчета нагрузок			+		
1.2	нормативные документы, их регламентирующие			+		+
2	Присоединение потребителей к системам электроснабжения					
2.1	Технические и юридические вопросы присоединения к сетям			+		
3	Электроприемники общепромышленные					
3.1	Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.					+
3.2	Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности				+	
4	Электроприемники ЖКХ и бытовые					
4.1	Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация		+			
Вес КМ, %:			20	30	30	20