



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.И. Лукьянов
«27» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы
Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

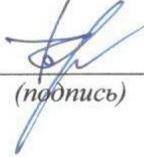
Институт
Кафедра
Курс

энергетики и автоматизированных систем
электроснабжения промышленных предприятий
4

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «05» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2 .

Председатель  / С.И. Лукьянов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена: Патшиным Н.Т. – доцент кафедры электроснабжения промышленных предприятий, канд. техн. наук, доцент

 / Н.Т. Патшин/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

начальник ЦЭСиП ПАО «ММК», канд. техн. наук

 / Н.А. Николаев/
(подпись) (И.О. Фамилия)



1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование электроснабжения» является формирование у студентов систематических профессиональных знаний в области проектирования электроснабжения промышленных и непромышленных объектов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Проектирование электроснабжения» относится к дисциплинам вариативной части ОП.

Успешное усвоение материала предполагает знание студентами основных положений следующих дисциплин:

- Высшая математика: методы математического моделирования и оптимизации.
- Информатика: программное обеспечение и технология проектирования.
- Математические задачи энергетики и применение ЭВМ: математические методы в электроэнергетике;
- «Теоретические основы электротехники»: основные положения и законы теории электрических и электронных цепей, магнитных цепей, электромагнитного поля;
- «Электрические машины»: принципы действия, устройство и свойства различного вида электрических машин, их конструктивное исполнение, электромагнитные процессы и явления в электрических машинах;
- Электротехнологические установки: электрооборудование, особенности электротехнологических установок как электроприёмников, схемы электроснабжения электротехнологических установок;
- «Электроэнергетические системы и сети»: типы конфигураций электрических сетей, характеристики оборудования линий и подстанций, методы достижения заданного уровня надежности электроснабжения, основные источники питания, основное электрооборудование, режимы работы схем распределительных электросетей до и выше 1 кВ; требования к надежности.

Полученные при изучении данной дисциплины знания будут использованы при изучении дисциплин:

- «Электрические станции и подстанции»: технологический процесс производства электроэнергии на электростанциях различных типов; назначение и принцип действия основного и вспомогательного электрооборудования электрических станций и подстанций; схемы электрических соединений электрических станций и подстанций; собственные нужды;
- «Переходные процессы в электроэнергетических системах»: физическая сущность переходных процессов; причины и последствия переходных процессов; методы количественной оценки переходных процессов;
- «Электрические аппараты»: основы теории, принципы действия и основные схемные решения различных типов электрических аппаратов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	
Знать	<ul style="list-style-type: none">- основные требования к проектированию систем электроснабжения- назначение требований и правил проектирования систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	электроснабжения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять необходимые требования и правила проектирования электроснабжения – аргументировано обосновывать использование требований и правил проектирования электроснабжения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами использования необходимых требований и правил проектирования электроснабжения – способами использования необходимых требований и правил проектирования электроснабжения – методиками выполнения необходимых требований и правил проектирования электроснабжения
Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4)	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия для обоснования проектных решений в электроснабжении объектов – методы обоснования проектных решений в электроснабжении объектов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять основные методы обоснования проектных решений в электроснабжении объектов – использовать методы обоснования проектных решений в электроснабжении объектов
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными навыками обобщения результатов проектных решений в электроснабжении объектов – способами оценивания значимости и практической пригодности результатов проектных решений в электроснабжении объектов
Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5)	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – параметры и характеристики оборудования систем электроснабжения – область применения и режимы работы оборудования систем электроснабжения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять основные методы определения параметров оборудования систем электроснабжения – использовать методы определения параметров оборудования систем электроснабжения – аргументировано обосновывать результаты расчетов систем электроснабжения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными навыками определять параметры оборудования систем электроснабжения – способами оценивания пригодности полученных результатов расчетов систем электроснабжения – методиками определения параметров оборудования систем электроснабжения

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 академических часа:
 - аудиторная – 8 академических часов;
 - внеаудиторная – 0,7 академических часа
- самостоятельная работа – 95,4 академических часа;
- подготовка к зачету – 3,9 академических часа

Таблица 1

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>1. Тема 1. Введение</p> <p>Структура электротехнических проектных организаций и их специализация. Виды и стадии проектных работ. Техничко-экономическое обоснование. Одностадийное и двухстадийное проектирование. Особенности одностадийного проектирования.</p> <p>Исходные данные и содержание проектов электроснабжения.</p> <p>Технические условия на присоединение к энергосистеме.</p> <p>Нормативно – техническая документация, применяемая при проектировании электроснабжения.</p>	4				2,4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Самоотчет.	ПК-3 з ПК-4 з ПК-5 з
<p>2. Учёт условий окружающей среды при проектировании электроснабжения .</p> <p>Классификация помещений по условиям окружающей среды.</p>	4				4	Самостоятельное изучение учебной и научно	Самоотчет.	ПК-3 зув ПК-4 зув ПК-5 зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>Климатические исполнения электрооборудования.</p> <p>Категории исполнения электрооборудования по месту размещения.</p> <p>Защита электрооборудования от воздействия окружающей среды.</p> <p>Степени защиты оболочек электрооборудования и электротехнических изделий от окружающей среды.</p>					литературы.			
<p>3. Техничко-экономические расчёты при проектировании электроснабжения</p> <p>Цели, содержание и порядок выполнения технико-экономических расчётов.</p> <p>Составляющие приведенных затрат.</p> <p>Методы определения потерь мощности и электроэнергии.</p> <p>Техничко-экономическая оценка принимаемых решений.</p> <p>Учёт надёжности электроснабжения при выборе варианта.</p>	4		1	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-4 зув	
<p>4. Анализ взаимосвязей между потребителями электрической энергии и энергосистемой</p> <p>Характеристика основных приёмников электрической энергии.</p> <p>Анализ электроприёмников и потребителей</p>	4		1	10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Самоотчет.	ПК-3 зув	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>электроэнергии при проектировании электроснабжения.</p> <p>Основные параметры электрических нагрузок.</p> <p>Методы определения электрических нагрузок при проектировании на разных уровнях системы электроснабжения.</p> <p>Требования потребителей к энергосистеме и условия подачи электроэнергии электроснабжающей организацией.</p>								
<p>5. Выбор источников питания и их местоположения</p> <p>Источники питания. Пункты приёма электроэнергии. Определение местоположения источников питания. Учёт источников загрязнения.</p>	4	1		4	Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-4 зув ПК-5 зув	
<p>6. Проектирование схем внешнего и внутризаводского электроснабжения</p> <p>Принципы построения и требования к схемам электроснабжения.</p> <p>Выбор номинальных напряжений питающих и распределительных сетей.</p> <p>Схемы внешнего электроснабжения.</p> <p>Главные понизительные подстанции, подстанции глубокого ввода.</p> <p>Разработка схем внутризаводского электроснабжения.</p> <p>Резервирование питания. Схемы подключения</p>	4	1		10	Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-3 зув ПК-4 зув	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>взаиморезервируемых электроприёмников. Канализация электрической энергии. Конструктивное исполнение и компоновка распределительных и трансформаторных подстанций. Выбор и проверка сечений проводников в сетях 10(6) кВ.</p>								
<p>7. Проектирование внутрицеховых сетей Построение внутрицеховых сетей. Схемы внутрицеховых сетей. Питающие и распределительные сети. Радиальные, магистральные и смешанные схемы. Магистральные и распределительные шинопроводы. Силовые распределительные пункты, станции, блоки управления, щиты станций управления (ЩСУ), помещения станций управления (ПСУ). Основные принципы компоновки электротехнических помещений. Расположение электротехнических помещений</p>	4	1		10	Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-3 зув ПК-4 зув	
<p>8. Цеховые трансформаторные подстанции Одно-, двух-, трехтрансформаторные подстанции. Исполнения цеховых трансформаторов. Допустимые перегрузки трансформаторов. Схемы соединения обмоток трансформаторов, схемы распределительных устройств НН. Выбор местоположения цеховой ТП..</p>	4			4	Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-3 зув ПК-4 зув ПК-5 зув	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
9. Питание подъемно-транспортных установок Состав подъемно-транспортных установок. Способы подвода питания к ПТУ. Выбор и проверка сечений троллейных линий. Схемы троллейных линий. Конструктивные элементы троллейных линий.	4				4	Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-3 зув ПК-4 зув ПК-5 зув
10. Низковольтные комплектные установки (НКУ). Защитные и коммутационные аппараты в сетях низкого напряжения. Выбор и защита проводников Виды НКУ. Структура условного обозначения НКУ. Исполнения НКУ. Требования к аппаратам защиты. Места установки защитных аппаратов. Выбор и защита проводников.	4				4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Самоотчет.	ПК-3 зув ПК-4 зув ПК-5 зув
11. Расчеты коротких замыканий при проектировании электроснабжения Нормативные документы по определению токов коротких замыканий (КЗ). Цели определения токов КЗ. Расчетные условия КЗ. Расчетные схемы определения токов КЗ. Расчетные продолжительности коротких замыканий. Особенности определения токов КЗ в сетях	4				10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Самоотчет.	ПК-5 зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
переменного тока до 1000 В.								
12. Проектирование электрического освещения СНИП П-4-79. Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение. Объем и содержание проектных материалов. Выбор варианта осветительной установки по экономическим показателям. Выбор источника света. Выбор системы освещения. Методы расчета освещенности. Выбор типа светильника. Размещение осветительных приборов. Выбор схемы питания осветительной установки и напряжения сети. Расчет электрических осветительных сетей. Выбор типа и расположения групповых щитков, компоновка сети и ее выполнение. Прожекторное освещение.	4				4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Самоотчет.	ПК-5 зув
13. Компенсация реактивной мощности Нормативные документы по компенсации реактивной мощности. Основные принципы. Источники реактивной мощности. Способы и средства компенсации. Распределение мощности компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности в сетях с нелинейной и резкопеременной нагрузкой.	4				4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение раздела контрольной работы	Раздел контрольной работы	ПК-3 зув ПК-5 зув
14. Методика, алгоритмы и программы расчетов основных	4	1		2/2	12	Выполнение контрольной	Контрольная работа	ПК-3 зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>параметров систем электроснабжения</p> <p>Краткие сведения об основных программах расчетов параметров систем электроснабжения, имеющих в распоряжении кафедры.</p> <p>Алгоритм и программа определения расчетных электрических нагрузок. Алгоритм и программа выбора количества цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.</p> <p>Определение центра электрических нагрузок.</p> <p>Расчет сечений проводов и кабелей по допустимой потере напряжения. Техничко-экономические расчеты при выборе числа и мощности цеховых трансформаторов.</p> <p>Анализ несинусоидальных режимов при наличии вентильной нагрузки с использованием программы «GARМON».</p>				И		работы		ПК-4 зув ПК-5 зув
15. Оформление индивидуального задания	4				7		Индивидуальное задание. Собеседование по результатам индивидуального задания	ПК-3 зув ПК-4 зув ПК-5 зув
Итого по дисциплине		4		4/2 И	95,4			

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование электроснабжения» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Проектирование электроснабжения» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятиях используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических. Практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерных классах, что позволяет студентам в процессе практических занятий работать с программным обеспечением дисциплины – программным комплексом «Проектирование цехового электроснабжения» и программой анализа несинусоидальных режимов при наличии вентильной нагрузки «GARMON».

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Проектирование электроснабжения» предусматривается выполнение обучающимися контрольной работы.

Каждый обучающийся получает индивидуальное задание для выполнения контрольной работы.

Целью выполнения контрольной работы является выполнение обучающимися ряда проектных работ, таких как

- расчёт электрических нагрузок,
- выбор числа и мощности силовых трансформаторов,
- компенсация реактивной мощности,
- выбор схемы электрических сетей,
- определение центра электрических нагрузок,
- выполнение технико-экономических расчётов и прочие задачи.

В качестве объекта выполнения индивидуального задания по дисциплине «Проектирование электроснабжения» с учётом индивидуальных особенностей обучающегося может быть выбрано:

- подразделение промышленного предприятия, в котором работает обучающийся,
- населенный пункт или микрорайон, в котором проживает обучающийся,
- типовой объект, заданный генпланом, ведомостью электроприёмников.

При выполнении индивидуального задания обучающиеся осваивают работу с программным комплексом «Проектирование цехового электроснабжения», разработанным на кафедре ЭПП, который обеспечивает автоматизированное решение ряда задач проектирования электроснабжения, таких как составление и редактирование ведомости электроприемников с предоставлением необходимых справочных данных; определение расчетных электрических нагрузок для различных уровней схемы электроснабжения; определение числа и мощности цеховых понизительных трансформаторов 10(6)/0,4 кВ с учетом компенсации реактивной мощности; определение требуемой мощности конденсаторных установок напряжением 10(6); кВ и некоторых других.

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении индивидуального задания обучающийся

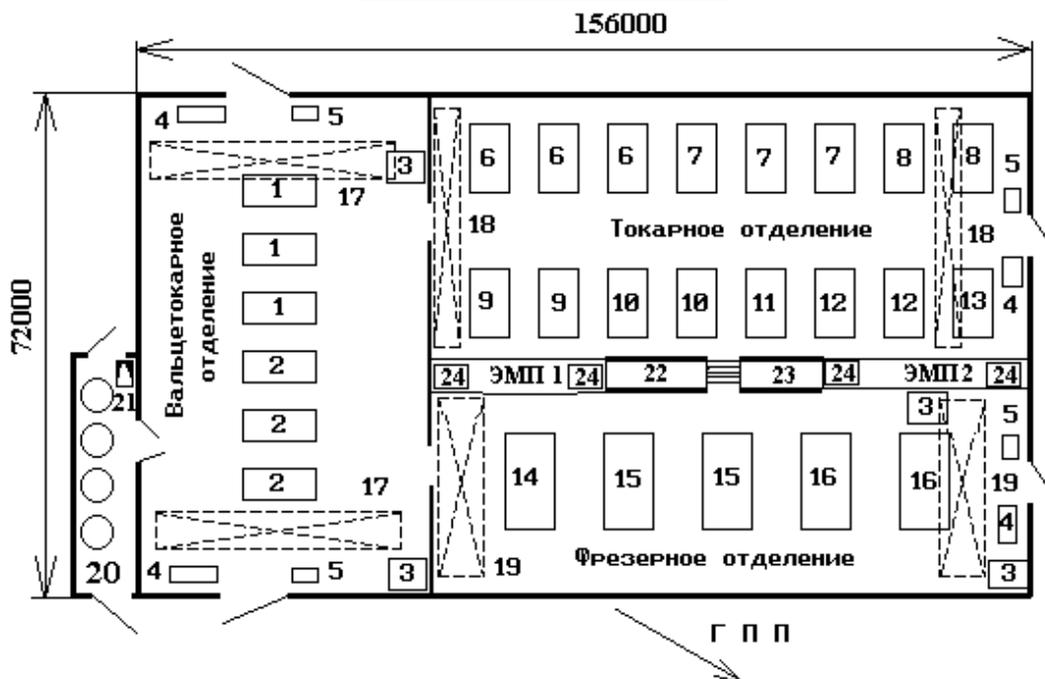
должен показать свое умение работать с нормативными материалами по проектированию электроснабжения, другими литературными источниками, имеющимся программным обеспечением, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Формы индивидуального задания:

а)

Ведомость электроприемников

Механический цех №1



Объект: Механический цех №1

N	Наименование	Кол	U ном, кВ	P ном, кВт	ПВ, %
1	Тяжелый токарный станок	3	0.38	137.00	60
2	Тяжелый токарный станок	3	0.38	117.00	60
3	Сварочный трансформатор	3	0.38	50.00	25
4	Тепловая завеса	3	0.38	19.00	100
5	Привод ворот	3	0.38	3.00	15
6	Токарный станок	3	0.38	111.00	60
7	Токарный станок	3	0.38	115.00	60
8	Токарный станок	2	0.38	93.00	60
9	Токарный станок	2	0.38	58.00	60
10	Токарный станок	2	0.38	39.00	60
11	Токарный станок	1	0.38	36.00	60
12	Токарный станок	2	0.38	23.00	60
13	Токарный станок	1	0.38	67.00	60
14	Фрезерный станок	1	0.38	77.00	60
15	Зубодолбежный станок	2	0.38	26.00	60
16	Винторезный станок	2	0.38	35.00	60
17	Кран 100/20: гл. подъем	2	0.38	80.00	40
	Кран 100/20: всп. подъем	2	0.38	30.00	40
	Кран 100/20: мост	4	0.38	22.00	40
	Кран 100/20: тележка	2	0.38	16.00	40
18	Кран 20/7.5: гл. подъем	2	0.38	30.00	40
	Кран 20/7.5: всп. подъем	2	0.38	22.00	40
	Кран 20/7.5: мост	4	0.38	7.50	40
	Кран 20/7.5: тележка	2	0.38	5.00	40
19	Кран 50/12.5: гл. подъем	2	0.38	75.00	40

	Кран 50/12.5:всп.подъем	2	0.38	37.00	40
	Кран 50/12.5: мост	4	0.38	22.00	40
	Кран 50/12.5: тележка	2	0.38	7.50	40
20	Стационарные компрессоры АД	4	6.00	250.00	100
21	Маслостанция	1	0.38	29.00	100
22	Административно-бытовые помещения	1	0.38	29.00	100
23	Элетромехмастерская	1	0.38	37.00	100
24	Вентустановки	4	0.38	19.00	100
	Всего по ведомости:				

В индивидуальном задании должны быть проработаны и изложены в пояснительной записке к работе нижеперечисленные вопросы и разделы.

1. Составление ведомости электроприемников с учетом осветительной нагрузки.
2. Определение расчетных электрических нагрузок.
3. Определение числа и мощности цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.
4. Выбор батарей статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности.
5. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых п/станций по результатам ТЭО.
6. Выбор схем электроснабжения выше и до 1000 В.
7. Ведомость электроприемников с учетом выбранной схемы электроснабжения, числа и мощности цеховых трансформаторов.
8. Расчет электрических нагрузок по узлам выбранной схемы электроснабжения.
9. Определение центров электрических нагрузок.
10. Выбор и проверка сечений проводников питающих и распределительных линий.
11. Определение расчетных нагрузок на крановые троллеи.
12. Выбор и проверка крановых троллей.
13. Выбор низковольтных комплектных устройств.

б)

Индивидуальное задание

1. Составить плана микрорайона №133 Орджоникидзевского района г.Магнитогорска с указанием жилых и общественных зданий.
2. Характеристика потребителей электроэнергии микрорайона №133 .
3. Определение расчетных электрических нагрузок жилых и общественных сооружений микрорайона.
4. Определение суммарных электрических нагрузок.
5. Определение числа и мощности понижающих силовых трансформаторов для питания нагрузок жилых и общественных сооружений микрорайона.
6. Выбор схемы электроснабжения 10 кВ ТП микрорайона.
7. Определение центров электрических нагрузок ТП микрорайона.
8. Определение местоположения ТП микрорайона.
9. Выбор и проверка сечений проводников питающих и распределительных линий.
10. Выбор конструктивного исполнения городских ТП микрорайона №133.

Контрольные вопросы для самоотчета по разделам дисциплины.

Раздел 1. Введение.

1. Какая группа проектировщиков занимается проектированием подвода питания к мелким силовым электроприемникам, расположенным в административно-бытовых помещениях и зданиях.
2. Кто принимает решение о стадийности проектирования?

3. Каково назначение технико-экономического обоснования?
4. Какие чертежи готовятся на этапе технико-экономического обоснования?
5. Назовите стадии проектирования.
6. Для каких объектов используется двустадийное проектирование?
7. В чем отличие одностадийного от двустадийного проектирования?
8. Назовите головную организацию по проектированию электроснабжения промышленных предприятий.

Раздел 2. Учёт условий окружающей среды при проектировании электроснабжения

1. Как указывается климатическое исполнение в паспортных данных электрооборудования?
2. Что понимается под относительной влажностью?
3. Как указывается в паспортных данных возможное размещение электрооборудования?
4. Прокомментируйте условное обозначение свойств защитных оболочек электрооборудования.
5. Что понимается под взрывоопасной смесью?

Раздел 3. Техничко-экономические расчеты при проектировании электроснабжения

1. Какова цель технико-экономических расчётов при проектировании электроснабжения?
2. Что принимается в качестве критерия при выполнении технико-экономических расчётов?
3. Как определяются потери мощности в линиях электропередач?
4. Что понимается под временем максимальным потерь?
5. Назовите методы определения потерь электроэнергии в линиях электропередач.

Раздел 4. Анализ взаимосвязей между потребителями электрической энергии и энергосистемой

1. Что понимается под номинальной мощностью электродвигателя?
2. Какие электроприемники относятся к особой группе?
3. Как отражается на построении схемы электроснабжения наличие электроприёмников особой группы?
4. На какой период времени допускается перерыв в электроснабжении электроприёмников II категории?
5. Чем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприёмника?
6. Какая постоянная времени используется при определении расчетной нагрузки для выбора мощности трансформатора?
7. Что понимается под расчетной электрической нагрузкой?
8. Как определить эффективное число электроприёмников?

Раздел 5. Выбор источников питания и их местоположения

1. Что должно являться основным источником питания для предприятия?
2. Что может быть использоваться в качестве пункта приёма электроэнергии?
3. Как определяется возможное местоположение ГПП?
4. Какие условия накладываются на исполнении распределительных устройств наличие на предприятии источников загрязнения?
5. Что понимается под минимальным защитным интервалом?

Раздел 6. Проектирование схем внешнего и внутривозводского электроснабжения

1. В каких случаях рекомендуется применение токопроводов?
2. В каких случаях возможно выполнение магистральных схем кабелями?

3. В каких случаях следует выполнять технико-экономическое обоснование напряжения питающих линий?
4. Какое напряжение следует принимать для внутривозовских распределительных сетей?
5. Как можно выполнить питание электроприемников 6 кВ при напряжении заводской сети 10 кВ?
6. В чем преимущества подстанций глубокого ввода?
7. В каких случаях следует резервировать питающую кабельную линию?
8. Как оценивается необходимая степень резервирования?

Раздел 7. Проектирование внутрицеховых сетей.

1. В чем преимущества внутрицеховых сетей, выполненных шинопроводами?
2. Чем отличаются распределительные шинопроводы от магистральных?
3. В каких случаях рекомендуется использовать ЩСУ, ПСУ?
4. Сколько электроприемников следует подключать к силовым распределительным пунктам?
5. Почему электротехнические помещения стремятся максимально приблизить к центрам нагрузок?
6. Для чего добиваются максимально возможного укрупнения электротехнических помещений?
7. Как выполняются электротехнические помещения в пыльных цехах?
8. Что следует предусматривать для сокращения объема строительных работ в ходе монтажа электрооборудования?

Раздел 8. Цеховые трансформаторные подстанции.

1. В чем преимущества комплектных трансформаторных подстанций?
2. В каких случаях возможно применение однострановых подстанций?
3. В чем преимущества трехтрансформаторных подстанций?
4. Почему для цеховых трансформаторов рекомендуется соединение обмоток Д/У?

Раздел 9. Питание подъёмно-транспортных установок (ПТУ) .

1. Как выбираются и проверяются крановые троллеи?
2. Сколько ремонтных зон предусматривают при расположении в пролете трех кранов?
3. Как определяется расчетная нагрузка для выбора троллей?
4. Что применяется в качестве материала троллей?

Раздел 10. Низковольтные комплектные установки (НКУ). Защитные и коммутационные аппараты в сетях низкого напряжения. Выбор и защита проводников.

1. В каких случаях допускается не устанавливать аппарат защиты на вводе в НКУ?
2. Какие аппараты защиты устанавливаются в НКУ?

Раздел 11. Расчёты коротких замыканий при проектировании электроснабжения.

1. Какова цель определения токов коротких замыканий?
2. Как выбираются расчетные условия при определении токов коротких замыканий?
3. В чем особенности определения токов коротких замыканий в электрических сетях до 1000 В.

Раздел 12. Проектирование электрического освещения.

1. Каково назначение освещения безопасности?
2. Для чего выполняется эвакуационное освещение?
3. При каких условиях можно использовать люминесцентные лампы в качестве источников света освещения безопасности?
4. Как можно располагать светильники в производственных помещениях с ферменным перекрытием?

5. Сколько осветительных мостиков можно расположить в производственных помещениях шириной 20 м?

6. Какие источники света рекомендуются для внутреннего освещения?

7. Какие источники света рекомендуются для наружного освещения?

Раздел 13. Компенсация реактивной мощности.

1. Что может быть использовано в качестве источников реактивной мощности?

2. Какие ограничения накладываются на источники реактивной мощности наличие на предприятии нелинейных нагрузок?

Раздел 14. Методика, алгоритмы и программы расчетов основных параметров систем электроснабжения

1. Для чего определяется центр нагрузок?

2. Как следует выбирать сечения питающих линий?

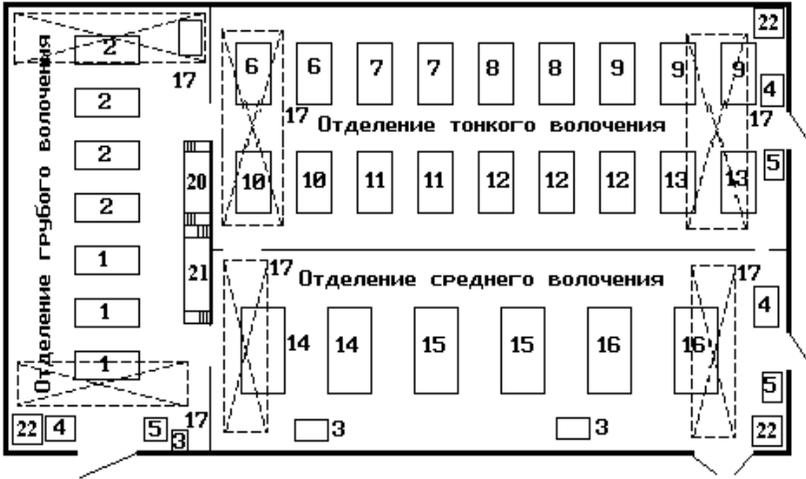
3. По каким критериям выбираются число и мощность трансформаторов 10(6) кВ?

4. Какие трансформаторы устанавливаются в цеховых комплектных трансформаторных подстанциях?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные требования к проектированию систем электроснабжения – назначение требований и правил проектирования систем электроснабжения 	<p style="text-align: center;"><i>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под инженерным проектом? 2. .Какая группа проектировщиков занимается проектированием подвода питания к мелким силовым электроприемникам, расположенным в административно-бытовых помещениях и зданиях. 3. Кто принимает решение о стадийности проектирования? 4. Каково назначение технико-экономического обоснования? 5. Какие чертежи готовятся на этапе технико-экономического обоснования? 6. Назовите стадии проектирования. 7. Для каких объектов используется двустадийное проектирование? 8. В чем отличие одностадийного от двустадийного проектирования? 9. Для чего предназначены рабочие чертежи? 10. Что отражается в технических условиях на присоединение к энергосистеме? 11. Что такое подстанция глубокого ввода? Приведите примеры ПГВ, расположенных на территории ММК. 12. Как следует располагать ГПП и ПГВ при проектировании электроснабжения предприятия? 13. Что может служить обоснованием для необходимости проектирования распределительной подстанции? 14. Что такое минимальный защитный интервал и на какие технические решения при проектировании он оказывает влияние? 15. В каких случаях допускается не учитывать минимальный защитный интервал? 16. Что должно быть обеспечено при проектировании электрического освещения? 17. В каких случаях рекомендуется использовать в заводской распределительной сети

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		токопроводы?
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять необходимые требования и правила проектирования электроснабжения – аргументировано обосновывать использование требований и правил проектирования электроснабжения 	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (зачета):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить ведомость электроприемников заданного объекта. 2. Выполнить расчет электрических нагрузок заданного объекта. 3. На рисунке дан план сталепроволочного цеха с тремя отделениями, а в таблице представлены сведения об электроприёмниках этого цеха. Определите расчетные электрические нагрузки по отделениям цеха и цеху в целом. 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1104 304 1173 405">N</th> <th data-bbox="1173 304 1570 405">Наименование</th> <th data-bbox="1570 304 1666 405">Кол</th> <th data-bbox="1666 304 1765 405">U ном,кВ</th> <th data-bbox="1765 304 1890 405">P ном,кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Волочильный стан гр.волочен</td><td>3</td><td>0.38</td><td>250.00</td></tr> <tr><td>2</td><td>Волочильный стан гр.волочен</td><td>4</td><td>0.38</td><td>200.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>Сварочный трансформатор</td><td>3</td><td>0.38</td><td>30.00</td></tr> <tr><td>4</td><td>Тепловая завеса</td><td>3</td><td>0.38</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>5</td><td>Привод ворот</td><td>3</td><td>0.38</td><td>3.00</td></tr> <tr><td>6</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>75.00</td></tr> <tr><td>7</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>60.00</td></tr> <tr><td>8</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>50.00</td></tr> <tr><td>9</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>3</td><td>0.38</td><td>40.00</td></tr> <tr><td>10</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>80.00</td></tr> <tr><td>11</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>30.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>3</td><td>0.38</td><td>45.00</td></tr> <tr><td>13</td><td>Волочильный стан тонк. волоч.</td><td>3</td><td>0.38</td><td>90.00</td></tr> <tr><td>14</td><td>Волочильный стан ср. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>100.00</td></tr> <tr><td>15</td><td>Волочильный стан ср. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>120.00</td></tr> <tr><td>16</td><td>Волочильный стан ср. волоч.</td><td>2</td><td>0.38</td><td>105.00</td></tr> <tr><td>17</td><td>Кран 50/12,5:гл.подъем</td><td>6</td><td>0.38</td><td>75.00</td></tr> <tr><td></td><td>Кран 50/12,5:всп.подъем</td><td>6</td><td>0.38</td><td>37.00</td></tr> <tr><td></td><td>Кран 50/12,5: мост</td><td>12</td><td>0.38</td><td>22.00</td></tr> <tr><td></td><td>Кран 50/12,5:тележка</td><td>6</td><td>0.38</td><td>7.50</td></tr> <tr><td>20</td><td>Административно-бытовые помещения</td><td>1</td><td>0.38</td><td>15.00</td></tr> <tr><td>21</td><td>Инструментальная мастерская</td><td>1</td><td>0.38</td><td>27.00</td></tr> <tr><td>22</td><td>Вентустановка</td><td>3</td><td>0.38</td><td>17.00</td></tr> </tbody> </table>	N	Наименование	Кол	U ном,кВ	P ном,кВт	1	Волочильный стан гр.волочен	3	0.38	250.00	2	Волочильный стан гр.волочен	4	0.38	200.00	3	Сварочный трансформатор	3	0.38	30.00	4	Тепловая завеса	3	0.38	10.00	5	Привод ворот	3	0.38	3.00	6	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	75.00	7	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	60.00	8	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	50.00	9	Волочильный стан тонк. волоч.	3	0.38	40.00	10	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	80.00	11	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	30.00	12	Волочильный стан тонк. волоч.	3	0.38	45.00	13	Волочильный стан тонк. волоч.	3	0.38	90.00	14	Волочильный стан ср. волоч.	2	0.38	100.00	15	Волочильный стан ср. волоч.	2	0.38	120.00	16	Волочильный стан ср. волоч.	2	0.38	105.00	17	Кран 50/12,5:гл.подъем	6	0.38	75.00		Кран 50/12,5:всп.подъем	6	0.38	37.00		Кран 50/12,5: мост	12	0.38	22.00		Кран 50/12,5:тележка	6	0.38	7.50	20	Административно-бытовые помещения	1	0.38	15.00	21	Инструментальная мастерская	1	0.38	27.00	22	Вентустановка	3	0.38	17.00				
N	Наименование	Кол	U ном,кВ	P ном,кВт																																																																																																																											
1	Волочильный стан гр.волочен	3	0.38	250.00																																																																																																																											
2	Волочильный стан гр.волочен	4	0.38	200.00																																																																																																																											
3	Сварочный трансформатор	3	0.38	30.00																																																																																																																											
4	Тепловая завеса	3	0.38	10.00																																																																																																																											
5	Привод ворот	3	0.38	3.00																																																																																																																											
6	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	75.00																																																																																																																											
7	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	60.00																																																																																																																											
8	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	50.00																																																																																																																											
9	Волочильный стан тонк. волоч.	3	0.38	40.00																																																																																																																											
10	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	80.00																																																																																																																											
11	Волочильный стан тонк. волоч.	2	0.38	30.00																																																																																																																											
12	Волочильный стан тонк. волоч.	3	0.38	45.00																																																																																																																											
13	Волочильный стан тонк. волоч.	3	0.38	90.00																																																																																																																											
14	Волочильный стан ср. волоч.	2	0.38	100.00																																																																																																																											
15	Волочильный стан ср. волоч.	2	0.38	120.00																																																																																																																											
16	Волочильный стан ср. волоч.	2	0.38	105.00																																																																																																																											
17	Кран 50/12,5:гл.подъем	6	0.38	75.00																																																																																																																											
	Кран 50/12,5:всп.подъем	6	0.38	37.00																																																																																																																											
	Кран 50/12,5: мост	12	0.38	22.00																																																																																																																											
	Кран 50/12,5:тележка	6	0.38	7.50																																																																																																																											
20	Административно-бытовые помещения	1	0.38	15.00																																																																																																																											
21	Инструментальная мастерская	1	0.38	27.00																																																																																																																											
22	Вентустановка	3	0.38	17.00																																																																																																																											
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами использования необходимых требований и правил проектирования электроснабжения – способами использования необходимых требований и правил проектирования 	<p style="text-align: center;">Примерное задание на контрольную работу (раздел3)</p> <p>1. Определить число и мощность цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.</p> <p>2. Для определенных в п.3 предыдущего задания ожидаемых расчетных электрических нагрузок определить рекомендуемое количество трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности в предположении:</p> <p>- использования однитрансформаторных подстанций с коэффициентом использования 0,95;</p>																																																																																																																													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>электроснабжения</p> <p>– методиками выполнения необходимых требований и правил проектирования электроснабжения</p>	<p>- использования однострансформаторных подстанций с коэффициентом использования 0,9;</p> <p>- использования двухтрансформаторных подстанций с коэффициентом использования 0,7;</p> <p>- использования двухтрансформаторных подстанций с коэффициентом использования 0,8.</p>
Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4)		
Знать	<p>– основные определения и понятия для обоснования проектных решений в электроснабжении объектов</p> <p>– методы обоснования проектных решений в электроснабжении объектов</p>	<p><i>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под номинальной мощностью электродвигателя? 2. Какие электроприемники относятся к особой группе? 3. Как отражается на построении схемы электроснабжения наличие электроприёмников особой группы? 4. На какой период времени допускается перерыв в электроснабжении электроприёмников II категории? 5. Чем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприёмника? 6. Какая постоянная времени используется при определении расчетной нагрузки для выбора мощности трансформатора? 7. Что понимается под расчетной электрической нагрузкой? 8. Как определить эффективное число электроприёмников? 9. Какие электроприемники относятся к электроприемникам особой группы и кто определяет их перечень? 10. Каково назначение третьего источника питания при наличии электроприемников особой группы? 11. Какие напряжения рекомендуются для заводской распределительной сети? 12. Как Вы понимаете ступенчатый принцип построения схем распределения электроэнергии? Во сколько ступеней рекомендуется выполнять заводскую распределительную сеть? 13. В каких случаях ответвления от комплектных шинопроводов могут выполняться без применения автоматических выключателей? 14. В каких случаях необходимо предусматривать самостоятельные дополнительные

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		светильники освещения безопасности и эвакуационного освещения?
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять основные методы определения параметров оборудования систем электроснабжения – использовать методы определения параметров оборудования систем электроснабжения – аргументировано обосновывать результаты расчетов систем электроснабжения 	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (зачета):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить необходимую мощность компенсирующих устройства для условий задания предыдущего пункта.. 2. Расчетные электрические нагрузки составили: $P_p=3254$ кВт, $Q_p=2495$ квар. Определите требуемую мощность компенсирующмх устройств, исходя из необходимости обеспечения коэффициента реактивной мощности не превышающего 0,35.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными навыками обобщения результатов проектных решений в электроснабжении объектов – способами оценивания значимости и практической пригодности результатов проектных решений в электроснабжении объектов 	<p>Примерное задание на контрольную работу (раздел 5)</p> <p>Выполнить технико-экономическое сравнение вариантов числа и мощности трансформаторов для питания нагрузок заданного объекта.</p>
Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5)		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – параметры и характеристики оборудования систем электроснабжения – область применения и режимы работы оборудования систем электроснабжения 	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем преимущества комплектных трансформаторных подстанций? 2. В каких случаях возможно применение одното трансформаторных подстанций? 3. В чем преимущества трехтрансформаторных подстанций? 4. Чем можно руководствоваться при выборе единичной мощности цехового трансформатора? 5. Выпускаются ли в настоящее время понизительные трансформаторы 6(10)/0,4 кВ с

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства								
		<p>заполнением негорючей жидкостью или они сняты с производства?</p> <p>6. Почему для цеховых трансформаторов рекомендуется соединение обмоток Д/У?</p> <p>7. Где рекомендуется располагать внутрицеховые трансформаторные подстанции?</p> <p>8. В горячих, пыльных, в цехах с агрессивной химической средой, где рекомендуется установка цеховых трансформаторных подстанций?</p> <p>9. В чем отличие силового распределительного шкафа от ЩСУ?</p> <p>10. Сколько электроприемников рекомендуется подключать к силовому распределительному шкафу?</p> <p>11. В каких случаях рекомендуется в цехах использование ЩСУ, ПСУ?</p> <p>12. В чем преимущества магистральных схем внутрицехового распределения электроэнергии, выполненных комплектными шинопроводами?</p> <p>13. Что влияет на выбор напряжения для питания силовых и осветительных электроприемников в цеховых сетях?</p> <p>14. При использовании магистральных схем в цеховой сети как рекомендуется подключать осветительные сети и троллейные линии?</p> <p>15. В каких случаях рекомендуется применение троллейных шинопроводов для питания подъемно-транспортных установок?</p> <p>16. Каков допустимый уровень потерь напряжения на зажимах крановых двигателей и что можно предпринять для обеспечения нормируемой величины потерь напряжения?</p> <p>17. Какие источники света могут использоваться для аварийного освещения?</p>								
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять основные методы определения параметров оборудования систем электроснабжения – использовать методы определения параметров оборудования систем электроснабжения – аргументировано обосновывать 	<p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (зачета):</p> <p>1 В пролёте цеха работает мостовой гран грузоподъемностью 50 т, данные об электродвигателях которого представлены в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="884 1230 1527 1385"> <tbody> <tr> <td>Кран 50/12.5:гл.подъем</td> <td>75.00</td> </tr> <tr> <td>Кран 50/12.5:всп.подъем</td> <td>37.00</td> </tr> <tr> <td>Кран 50/12.5: мост</td> <td>2 x 22.00</td> </tr> <tr> <td>Кран 50/12.5: тележка</td> <td>7.50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Определить расчетную нагрузку троллейных линий для питания подъемно-транспортной установки.</p>	Кран 50/12.5:гл.подъем	75.00	Кран 50/12.5:всп.подъем	37.00	Кран 50/12.5: мост	2 x 22.00	Кран 50/12.5: тележка	7.50
Кран 50/12.5:гл.подъем	75.00									
Кран 50/12.5:всп.подъем	37.00									
Кран 50/12.5: мост	2 x 22.00									
Кран 50/12.5: тележка	7.50									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																										
	результаты расчетов систем электроснабжения	2. Нарисуйте схему крановых троллей при работе в пролете трех мостовых кранов.																																										
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными навыками определять параметры оборудования систем электроснабжения – способами оценивания пригодности полученных результатов расчетов систем электроснабжения – методиками определения параметров оборудования систем электроснабжения 	<p>Примерное задание на контрольную работу (раздел 9)</p> <p>1. Определить центры электрических нагрузок трансформаторных подстанций заданного объекта.</p> <p>2. От щита получают питание несколько электроприёмников, данные о которых показаны в таблице. Выбрать марку и сечения жил кабелей питающих указанные электроприёмники.</p> <table border="1" data-bbox="900 691 2040 935"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Uном, В</th> <th>Pном, кВт</th> <th>Cos ()</th> <th>Расстояние, м</th> <th>Способ прокладки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Пресс</td> <td>380</td> <td>90,0</td> <td>0,87</td> <td>70</td> <td>В лотке</td> </tr> <tr> <td>Вентилятор</td> <td>380</td> <td>19,0</td> <td>0,85</td> <td>65</td> <td>В лотке</td> </tr> <tr> <td>Конвейер ленточный</td> <td>380</td> <td>17,0</td> <td>0,80</td> <td>78</td> <td>В лотке</td> </tr> <tr> <td>Конвейер винтовой</td> <td>380</td> <td>12,0</td> <td>0,82</td> <td>67</td> <td>В лотке</td> </tr> <tr> <td>Питатель</td> <td>380</td> <td>7,5</td> <td>0,84</td> <td>53</td> <td>В лотке</td> </tr> <tr> <td>Смеситель</td> <td>380</td> <td>47,0</td> <td>0,83</td> <td>54</td> <td>В лотке</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	Uном, В	Pном, кВт	Cos ()	Расстояние, м	Способ прокладки	Пресс	380	90,0	0,87	70	В лотке	Вентилятор	380	19,0	0,85	65	В лотке	Конвейер ленточный	380	17,0	0,80	78	В лотке	Конвейер винтовой	380	12,0	0,82	67	В лотке	Питатель	380	7,5	0,84	53	В лотке	Смеситель	380	47,0	0,83	54	В лотке
Наименование	Uном, В	Pном, кВт	Cos ()	Расстояние, м	Способ прокладки																																							
Пресс	380	90,0	0,87	70	В лотке																																							
Вентилятор	380	19,0	0,85	65	В лотке																																							
Конвейер ленточный	380	17,0	0,80	78	В лотке																																							
Конвейер винтовой	380	12,0	0,82	67	В лотке																																							
Питатель	380	7,5	0,84	53	В лотке																																							
Смеситель	380	47,0	0,83	54	В лотке																																							

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование электроснабжения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме собеседования и включает 2-3 теоретических вопроса.

Критерии оценки:

–«зачтено» – студент должен знать нормативные проектные материалы, используемые при проектировании электроснабжения промышленных и непромышленных объектов и основные принципы распределения электроэнергии в сетях до и выше 1000 В, а также владеть методиками выбора и проверки силового электрооборудования, электрических аппаратов и токоведущих частей;

–«не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Заславец, Б. И. Пособие по дипломному проектированию для студентов специальности "Электроснабжение" / Б. И. Заславец, Н. Т. Патшин ; МГТУ, каф. ЭПП. - Магнитогорск, 2010. - 131 с. : ил., номогр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=326.pdf&show=dcatalogues/1/1070706/326.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - Москва : Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-672-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/326458> (дата обращения: 22.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - Москва : Форум, 2010. - 496 с.: ил.; . - (Профессиональное образование). ISBN 978-5-91134-338-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/197466> (дата обращения: 22.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Проектирование электрического освещения : учебное пособие / Б. И. Заславец, А. И. Жданов, Г. Б. Белых и др. ; МГТУ. - Магнитогорск, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3900.zip&show=dcatalogues/1/1138505/3900.zip&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г. Н. Ополева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044499> (дата обращения: 22.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Сибикин, Ю. Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. : илл. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-977-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003779> (дата обращения: 22.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Балаков Ю.Н., Проектирование схем электроустановок : учебное пособие для вузов / Балаков Ю.Н. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01151-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011515.html> (дата обращения: 22.09.2020). - Режим доступа : по подписке.
6. Шведов Г.В., Городские распределительные электрические сети : учебное пособие / Шведов Г.В. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01103-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011034.html> (дата обращения: 22.09.2020). - Режим доступа : по подписке.
7. Акимов Е.Г., Выбор и применение низковольтных электрических аппаратов распределения, управления и автоматики / Е.Г. Акимов, Ю.С. Коробков, В.П. Соколов, Е.В. Таланов; под ред. Е.Г. Акимова и Ю.С. Коробкова - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-01035-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010358.html> (дата обращения: 22.09.2020). - Режим доступа : по подписке.
8. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» <https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive>
9. Журнал «Электротехнические системы и комплексы» <http://esik.magtu.ru/ru/>
10. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" <http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102#>

в) Методические указания:

1. 1. Заславец, Б.И. Проектирование электроснабжения [Текст]: пособие / Б.И. Заславец, Н.Т. Патшин, Г.П. Корнилов. – Магнитогорск: МГТУ, 2019.-295 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Список Интернет-ресурсов, доступ к которым при регистрации обеспечен с любого

компьютера:

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.
6. **Magtu.ru** : Официальный сайт ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
7. **Gostexpert.ru** : Официальный сайт Единой базы ГОСТов РФ [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://gostexpert.ru/> , свободный. – Загл. с экрана.
8. **Fsk-ees.ru** : Официальный сайт ОАО «ФСК ЕЭС» [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.fsk-ees.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
9. **Sevcable.ru** : Официальный сайт ОАО «Севкабель» [Электронный ресурс]. – С-Пб. – Режим доступа: <http://sevcable.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
10. **Schneider-electric.com** : Официальный сайт компании Schneider Electric [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.schneider-electric.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
11. **Siemens.com** : Официальный сайт компании Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.siemens.com/energy>, свободный. – Загл. с экрана.
12. **Abb.ru** : Официальный сайт группы компаний АВВ Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abb.ru> , свободный. – Загл. с экрана.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Проектирование электроснабжения» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации (столбец ВНКР) и зачет.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

9.1. Прикладной программный комплекс «Проектирование цехового электроснабжения» (NAG).

Программный комплекс обеспечивает автоматизированное решение следующих задач проектирования цехового электроснабжения:

- составление и редактирование ведомости электроприемников с предоставлением необходимых справочных данных;

- определение расчетных электрических нагрузок для различных уровней схемы электроснабжения;
- определение числа и мощности цеховых понизительных трансформаторов 10(6)/0,4 кВ с учетом компенсации реактивной мощности;
- определение требуемой мощности конденсаторных установок напряжением 10(6) кВ;
- технико-экономическое сравнение вариантов числа и мощности понизительных трансформаторов;
- определение центра электрических нагрузок;
- выбор и проверка сечений проводников питающих и распределительных сетей внутрицехового электроснабжения.

Описываемый программный комплекс позволяет решать еще ряд задач, связанных со спецификой проектирования цеховой электрической сети (определение проектных значений некоторых качественных показателей электроснабжения и др.).

9.2. Программный продукт «GARMON»

Программа «GARMON» позволяет произвести анализ коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения, спектра гармоник напряжения в табличном и графическом видах при наличии среди электроприёмников управляемых преобразователей и батарей статических конденсаторов..