

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства






Рабочая программа дисциплины

Б1.В.21 Основы расчета и проектирования электроснабжения предприятий

для программы бакалавриата
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электроэнергетика

Форма обучения: очная

Автор: Волотковская Н.С., к.т.н., доцент, доцент каф.ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ,
volotkovska_n@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика __ЭиАПП__ Семенов А.С./  протокол № 8 от «8»апреля 2023 г.	Заведующий выпускающей кафедрой __ЭиАПП__ Семенов А.С./  протокол № 8 от «8»апреля 2023 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО Титова Д.Я./  «24» апреля 2023 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС Константинова Т.П./  протокол УМС №7 от «11» мая 2023 г.		Эксперт УМС Ефремова В.А./  «11» мая 2023 г.

Мирный 2023 г.

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.В.21 Основы расчета и проектирования электроснабжения предприятий

Трудоемкость 6 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: формирование знаний и практических навыков для расчета и проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий, создания оптимальных систем электроснабжения и их эксплуатации.

Краткое содержание дисциплины: Основные положения курса. Расчет электрических нагрузок. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности. Расчет внутрив заводской сети напряжением 6-10 кВ. Расчет цеховой электросети напряжением до 1000В.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ПК-1. Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: законы электротехники; основные силовые элементы систем электроснабжения промышленных предприятий и их назначение; Уметь: использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также при прохождении производственных практик на действующих предприятиях; Владеть: методами работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; электротехнического расчета элементов схем электроснабжения.	

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Код дисциплины	Название дисциплины	семестр изучения	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
Б1.В.21	Основы расчета и проектирования электроснабжения предприятий	8	Б1.В.09 Переходные процессы Б1.В.13 Электроэнергетические системы и сети Б1.В.16 Электрические станции и подстанции Б1.В.17 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	Б2. Практики Б3. ГИА

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.В.21 Основы расчета и проектирования электроснабжения предприятий	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	КП	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	6	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	216	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	95	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	30	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	60	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	60	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	94	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Тема 1. Расчет электрических нагрузок цеха.		7		14						1	23
Тема 2. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций и силовых трансформаторов ГПП.		7		14						1	23
Тема 3. Расчет компенсации реактивной мощности. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности.		7		14						1	24
Тема 4.. Расчет внутризаводской сети напряжением 6-10 кВ. Расчет цеховой электросети напряжением до 1000В.		9		18						2	24
Всего часов		30		60						5	94

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Тема 1. Расчет электрических нагрузок цеха.

В результате изучения темы обучающиеся должны знать основной метод расчета нагрузок (метод упорядоченных диаграмм) и уметь им пользоваться, а также определять параметры нагрузок.

Тема 2. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций и силовых трансформаторов ГПП.

В результате изучения темы обучающиеся должны знать условия выбора трансформаторов; уметь выбрать силовые трансформаторы ГПП и цеховые трансформаторы.

Тема 3. Расчет компенсации реактивной мощности. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности

В результате изучения темы обучающиеся должны знать условия составления баланса мощностей узла нагрузки; уметь выбрать компенсирующие устройства, а также цеховые трансформаторы с учетом компенсации.

Тема 4. Расчет внутрив заводской сети напряжением 6-10 кВ. Расчет цеховой электросети напряжением до 1000В.

В результате изучения темы обучающиеся должны знать методы и способы расчета и выбора внутрив заводских и цеховых электрических сетей; уметь составлять схемы электроснабжения.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе чтения лекций используется традиционное обучение (классно-урочная система) с применением презентаций, содержащих текстовую и графическую информацию. На практических занятиях – используются тестовые программы для закрепления и контроля знаний, а так же электронные обучающие тетради.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

1. Подготовка к лекциям, практическим занятиям .
2. Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение практических работ.
4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе
5. Выполнение курсового проекта
6. Подготовка к экзаменационному тесту.

Содержание СРС

№	Наименование раздела, (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Тема 1. Расчет электрических нагрузок цеха.	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	11	Самоконтроль

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

		Подготовка ответов на контрольные вопросы	12	Промежуточный контроль Баллы БРС
2	Тема 2. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций и силовых трансформаторов ГПП.	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	6	Самоконтроль
		РГР №1	6	Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы	6	Промежуточный контроль Баллы БРС
		Расчет соединений	5	Текущий контроль Баллы БРС
3	Тема 3. Расчет компенсации реактивной мощности. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности.	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	8	Самоконтроль
		РГР №2	8	Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы	8	Промежуточный контроль Баллы БРС
4	Тема 4.. Расчет внутризаводской сети напряжением 6-10 кВ. Расчет цеховой электросети напряжением до 1000В. Тема КП «Расчет электроснабжение цеха».	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание	6	Самоконтроль
		РГР №3	6	Текущий контроль Баллы БРС
		Подготовка ответов на контрольные вопросы	6	Промежуточный контроль Баллы БРС
		Работа с конспектом лекций, литературой, справочниками	6	Промежуточный контроль
6	Всего часов		94	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
5 семестр, зачет с оценкой		
Посещение лекций 4 лекций	12	20
Посещение практик 8 практических занятий	15	20
РГР №1	3	5
РГР №2	3	5
РГР №3	3	5
Контрольный тест	3	5
Контрольный тест	3	5
Контрольный тест	3	5
Количество баллов для допуска к экзамену (min - max)	45	70

Рейтинговый регламент для курсовой работы/курсового проекта*:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Тема КП «Расчет электроснабжения цеха»		
Составления плана размещения электрооборудования	9	14
Расчет электрических нагрузок	9	14
Выбор цеховых трансформаторов с учетом компенсации.	9	14
Расчеты электрических сетей .	9	14
Выбор коммутационных аппаратов	9	14
Количество баллов для допуска к защите (min-max)	45	70**

** на защиту курсовой работы/проекта рекомендуется выделить 30 баллов.

Рейтинговый регламент для защиты курсовой работы/курсового проекта*:

Оцениваемые показатели и критерии	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Оформление КП	0	5
Доклад	0	10
Ответы на вопросы	0	15
Количество баллов за защиту (min-max)	0	30

* Эти две таблицы могут быть преподавателем объединены в одну при условии отражения в единой таблице следующего распределения баллов: на подготовку работы – 70 баллов, на защиту – 30 баллов.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной	Знать: законы электротехники ; основные силовые элементы систем электроснабжения промышленных предприятий и их назначение; Уметь: использовать полученные знания при	Высокий	Отлично знает типовые графики электрических нагрузок предприятия и методы определения расчетных нагрузок; принципы распределения электрической энергии в сетях до 1000 В и выше 1000 В;	отлично

	<p>документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>освоении учебного материала последующих дисциплин, а также при прохождении производственных практик на действующих предприятиях; Владеть: методами работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; электротехнического расчета элементов схем электроснабжения.</p>		<p>методы расчета токов КЗ в этих сетях; расчет и защиту электрических сетей переменного напряжения до 1000 В и выше 1000 В по условиям: экономической плотности теплового нагрева, защиты, термической стойкости к токам КЗ и по потерям напряжения; принцип выбора числа и мощности трансформаторов, цеховых подстанций и их типа с учетом использования компенсирующих устройств; режимы реактивной мощности в системах электроснабжения; Отлично умеет определять расчетные электрические нагрузки силовых электроприемников и освещения по цехам и предприятию; выполнять технико-экономические расчеты</p>
--	---	---	--	--

			<p>различных вариантов схем внешнего и внутризаводского электроснабжения, в том числе определение оптимальной мощности трансформаторов главной понизительной подстанции и цеховых подстанций; навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; Отлично владеет навыками выбора оптимального варианта на основе технико-экономического сравнения нескольких вариантов.</p>	
		Базовый	<p>Хорошо знает типовые графики электрических нагрузок предприятия и методы определения расчетных нагрузок; принципы распределения электрической энергии в сетях до 1000 В и выше 1000 В; методы расчета</p>	хорошо

			<p>токов КЗ в этих сетях; принцип выбора числа и мощности трансформаторов, цеховых подстанций и их типа с учетом использования компенсирующих устройств; Хорошо умеет определять расчетные электрические нагрузки силовых электроприемников и освещения по цехам и предприятию; выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем внешнего и внутризаводского электроснабжения. Отлично владеет навыками выбора оптимального варианта на основе технико-экономического сравнения нескольких вариантов.</p>	
		Минимальный	<p>знает типовые графики электрических нагрузок предприятия и методы определения расчетных</p>	<p>удовлетворительно</p>

				нагрузок; методы расчета токов КЗ сетях; принцип выбора числа и мощности трансформаторов, цеховых подстанций Умеет определять расчетные электрические нагрузки силовых электроприемников и освещения по цехам и предприятию;	
			Не освоены	Студент значительные проблемы со знанием, умением и владением по дисциплине	Неудовлетворительно

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- список контрольных вопросов по отдельным темам и разделам;
- комплект задач для закрепления теоретического материала;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- задания по курсовой работе (домашним заданиям);

– вопросы, выносимые на экзамен.

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты	Знать: законы электротехники; основные силовые элементы систем электроснабжения промышленных	Тема 5. Расчет внутривозводской сети напряжением 6-10 кВ Тема 6. Расчет цеховой	Занятие 4. Расчет цеховой нагрузки. Расчет по методу упорядоченных диаграмм. Расчет нагрузок

подстанций	<p>технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>предприятий и их назначение; Уметь: использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также при прохождении производственных практик на действующих предприятиях; Владеть: методами работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; электротехнического расчета элементов схем электроснабжения.</p>	<p>электросети напряжением до 1000 В Тема 7. Расчет токов короткого замыкания и проверка оборудования на их действие</p>	<p>осветительных приемников. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП. Схемы цеховых трансформаторных подстанций.</p>
			<p>Тема 1. Введение Тема 2. Общие положения по разработке принципиальной схемы цеховой электросети напряжением до 1000 В Тема 3. Расчет электрических нагрузок Тема 4. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности</p>	<p>1. Письменная работа Темы 2, 3, 4 Занятие 1. Построение картограммы и определение ЦЭН. Занятие 2. Электроснабжение сельской местности Методы расчета электрических нагрузок в сетях сельскохозяйственного назначения. Нагрузки на вводах к потребителям. Нагрузки комплексов по промышленному производству сельскохозяйственной нагрузки. Занятие 3. Расчет сечения воздушных и кабельных линий. Особенности расчета сечения воздушных и кабельных линий. Решение задач.</p>

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Задачей курсовой работы является обучение студентов методам расчета нагрузок цеха и в целом промышленного предприятия, условиям выбора и проверки основного силового оборудования, воздушных, кабельных линий, проводов и шинопроводов, аппаратов защиты, проектирование безопасной, надежной и экономичной схемы электроснабжения потребителя.

При выполнении курсовой работы студенты закрепляют теоретические знания практическим выполнением расчетов рабочих и послеаварийных режимов работы потребителей промышленного предприятия.

Темой курсового проекта определен цех промышленного предприятия. Категория цеха по степени надежности электроснабжения, характер внутренней среды проектируемого объекта определяется студентом. Вариант задания на курсовой проект приведены в методических указаниях, разработанных преподавателями кафедры.

Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдается преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Вопросы к экзамену:

1. Классификация систем электроснабжения и их специфические особенности.
2. Картограмма нагрузок и определение ЦЭН
3. Существующие методы расчета электрических нагрузок
4. Расчет электрических нагрузок промышленного предприятия
5. Расчет электрических нагрузок в сельской местности
6. расчет электрических нагрузок для городского электроснабжения
7. Категории электроприёмников, надёжность электроснабжения
8. выбор силовых трансформаторов в системе электроснабжения
9. Составление схем электроснабжения (однолинейной принципиальной схемы 2-х ступеней напряжения)
10. Этапы проектирования
11. Составные части процесса проектирования
12. порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство электроустановок
13. Выбор воздушных и кабельных линий, питающих трансформаторные подстанции
14. Выбор воздушных и кабельных линий, питающих трансформаторные подстанции
15. Расчет токов короткого замыкания. Составление схемы замещения
16. Расчет цеховой нагрузки
17. Виды освещения, характеристика и назначение
18. Выбор аппаратов: выключателей и разъединителей

19. Расчет заземления
20. Выбор напряжения и источника питания для осветительных установок
21. Расчет осветительной сети
22. Расчет сборочных шин
23. выбор силовых трансформаторов в системе электроснабжения
24. Оформление графического материала по освещению помещений
25. Расчет зоны защиты при одном стержневом молниеотводе
26. Молния и её характеристики, воздействие молнии
27. Расчет зоны защиты двух параллельных тросов
28. Расчет зоны защиты при одном стержневом молниеотводе
29. Выбор аппаратов: выключателей и разъединителей
30. Особенности конструктивного выполнения молниеприёмников и токоотводов
31. Расчет зоны защиты при тросовом молниеотводе
32. Допустимые расстояния между молниеотводом и защищаемым объектом
33. Категории электроприёмников, надёжность электроснабжения
34. Выбор электрооборудования: трансформаторов измерительных и приборов измерения
35. Дать порядок расчета рабочего освещения любого цеха
36. Расчет расположения осветительных установок
37. Выбор трансформаторов тока.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	Волотковская Н.С., Семенов А.С. Электроснабжение горного производства учебно-методическое пособие М.: Перо, 2017		15	
2	Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов. Учебное пособие. Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015		15	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117
3	Шеховцев В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения учебно-методическое пособие М.: ИнФРА-М, 2003		14	
Дополнительная литература				
1	Федоров О.В., Кузнецов Н.М. Инвестиции в электроснабжение предприятий учебное пособие Новосибирск: Наука, 2010		17	
2	Герасимов, А.И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик учебное пособие Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014		17	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364610
3	Волотковская Н.С. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий практикум М.: Перо, 2018		15	

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- Elibrary.ru
- Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник - <http://znanium.com/bookread.php?book=326458>
- Коробов Г. В. Электроснабжение [Электронный ресурс] : курсовое проектирование - <http://e.lanbook.com/view/book/44759/>
- Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие - <http://e.lanbook.com/view/book/4544/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 414)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Модульный учебный комплекс «Промышленная автоматика «Siemens» (настольное исполнение) (16 шт): Рабочее место: Стол компьютер KST-1/08 1400*750*630. Стул -VISY (9 шт), Лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления" (импеданс) (1 шт.), Комплект Проектор BenQ Panasonic и интерактивная доска Classic Solution (1 шт.), Стол (8 шт), Стул (12 шт).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280E-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.21 Основы расчета и проектирования электроснабжения предприятий

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.