МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Панфилов Д.В.
«22» октября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Электроснабжение с основами электротехники»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий и сооружений

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /А.В. Полуказаков/

Заведующий кафедрой Систем управления и информационных технологий в строительстве _____ /Е.Н. Десятирикова/

Руководитель ОПОП _____ /Т.В. Макарова/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка в области электроснабжения и основ электротехники бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве бакалавра по направлению 08.03.01 «Строительство».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4 - Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ОПК-3	Знать теоретические основы и нормативную базу в профессиональной сфере
	Уметь принимать решения, в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу
	Владеть теоретическими основами и нормативной базой в профессиональной сфере

ОПК-4	Знать нормативные правовые акты в области строительства , строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
	Уметь применять нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;
	Владеть нормативными правовыми документами в профессиональной деятельности
ОПК-6	Знать средства автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, применять их в профессиональной деятельности
	Уметь участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
	Владеть средствами вычислительных программных комплексов при проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 108 3	 108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и определения	Основные понятия и определения: система электроснабжения, электрическая сеть, приемник и потребитель электроэнергии. Правила устройства электроустановок.	4	4	12	20
2	Режимы нейтралей энергетических систем	Виды нейтралей. Термины и определения. Система с изолированной нейтралью, с глухозаземленной нейтралью, с резонансно заземленной и эффективно заземленной нейтралью.	4	4	12	20
3	Электрические нагрузки	Электрические подстанции. Выбор места расположения подстанции на территории объекта. Понятия графика нагрузки предприятия. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса. Компенсация реактивной мощности. Категории надежности электроснабжения потребителей. Схемы и устройства АВР на предприятиях стройиндустрии	4	4	12	20
4	Выбор электрооборудования	Выбор электрооборудования по характеристикам назначения для автоматизированных систем управления. Графики нагрузки предприятия по продолжительности. Основные характеристики электрооборудования: мощность, продолжительность нагрузки, габаритные размеры.	2	2	12	16
5	Выбор сечения проводов и кабелей	Марки современных проводов и кабелей и области их применения. Выбор сечений по условиям нагревания, по допустимой потере напряжения. Поправочные коэффициенты к таблицам допустимых токовых нагрузок.	2	2	12	16
6	Выбор электрических защитных аппаратов	Классификация выключателей по типу применяемого расцепителя. Современные серии автоматических выключателей. Выбор расцепителей по условиям применения. Выбор магнитных пускателей и тепловых реле.	2	2	12	16
		Итого	**18**	**18**	**72**	**108**

5.2 Перечень лабораторных работ

- Электрические измерения и методика обработки экспериментальных данных;
- Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока;
- Исследование трехфазной цепи переменного тока с различными видами нейтралей;
- Исследование работы трансформатора в различных режимах;
- Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать теоретические основы и нормативную базу в профессиональной сфере	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь принимать решения, в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть теоретическими основами и нормативной базой в профессиональной сфере	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать нормативные правовые акты в области строительства , строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть нормативными правовыми документами в профессиональной деятельности	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	Знать средства автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, применять их в профессиональной деятельности	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть средствами вычислительных программных комплексов при проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	Знать теоретические основы и нормативную базу в профессиональной сфере	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь принимать решения, в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть теоретическими основами и нормативной базой в профессиональной сфере	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать нормативные правовые акты в области строительства , строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть нормативными правовыми документами в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	Знать средства автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, применять их в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть средствами вычислительных программных комплексов при проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

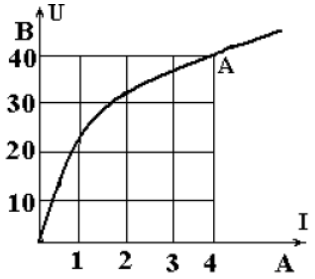
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

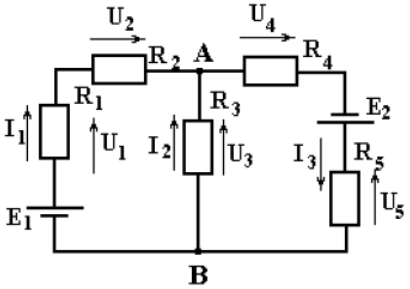
- Электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи связаны друг с другом линейными зависимостями называется

1) Линейной электрической цепью
2) Принципиальной схемой
3) Схемой замещения
4) нелинейной электрической цепью
- Графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов называется
1) Ветвью
2) Контуром
3) Схемой электрической цепи
4) Узлом
- Если при неизменном напряжении ток на участке цепи уменьшился в 2 раза, то сопротивление участка
1) Увеличилось в 2 раза
2) Уменьшилось в 2 раза
3) Не изменилось
4) Увеличилось в 4 раза

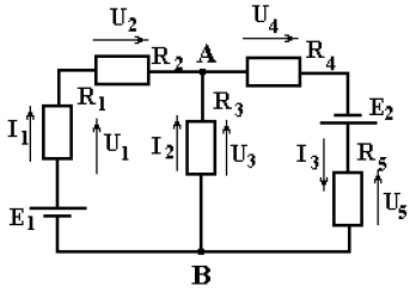
- Первый закон Кирхгофа формулируется следующим образом
1) Алгебраическая сумма токов ветвей, сходящихся в узле, равна нулю
2) Алгебраическая сумма падений напряжений в контуре равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре
3) Сила тока в цепи пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению цепи
4) .Алгебраическая сумма напряжений вдоль контура равна нулю
- Если пять резисторов R1=100 Ом, R2 = 10 Ом, R3 =20 Ом, R4 = 500 Ом, R5= 100 Ом соединены последовательно, то в них ток будет
1) Один и тот же
2) Наибольшим в сопротивлении R2
3) Наибольшим в сопротивлении R4
4) Наибольшим в сопротивлениях R1 и R5
- При заданной вольтамперной характеристике статическое сопротивление нелинейного элемента в точке А составляет
1) 10 Ом
2) 100 Ом
3) 0,1Ом
4) 160 Ом



- В представленной на рисунке электрической схеме число ветвей
1) три
2) две
3) четыре
4) пять

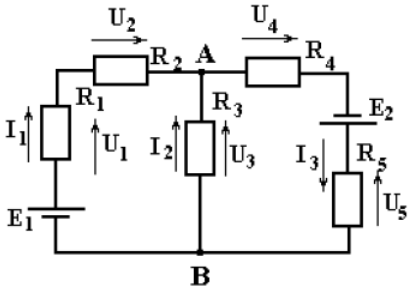


- В представленной на рисунке электрической схеме независимых контуров



1) два
2) один
3) три
4) четыре

- Сколько необходимо составить уравнений по первому закону Кирхгофа для схемы?

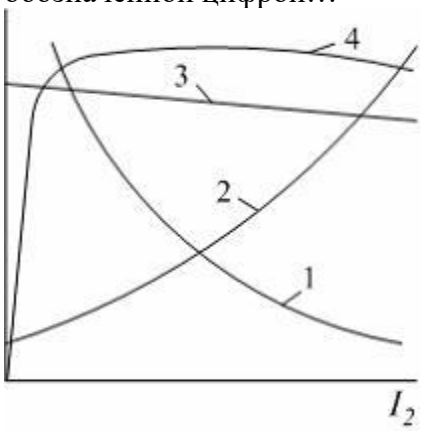


1) одно
2) два
3) ноль
4) три

- Из представленных значений величиной мощности является
1) 20 МВт
2) 1 А
3) 30 Дж
4) 100 кВт ч
- По проводникам одинаковой длины и сечения, выполненных из меди, алюминия, стали и серебра, протекает одинаковый ток. На каком из них будет большее напряжение?
1) На стальном
2) На серебряном
3) На медном
4) На алюминиевом

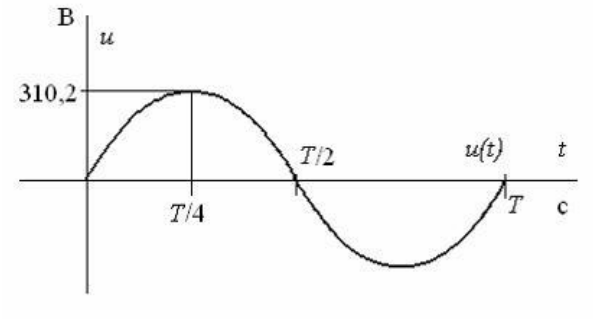
- В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи $P = \sqrt{3}\,UI\cos\varphi$ под *U* и *I* понимают…
а) действующие значения фазных напряжения и тока
б) амплитудные значения линейных напряжения и тока
в) амплитудные значения фазных напряжения и тока
г) действующие значения линейных напряжения и тока

- Внешняя характеристика трансформатора представлена на графике кривой, обозначенной цифрой…



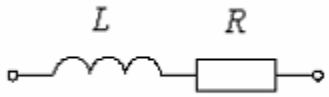
а) 3 б) 1 в) 4 г) 2

- Действующее значение напряжения составляет…



а) 110 В б) 220 В в) 437,4 В г) 310,2 В

- Полное сопротивление приведенной цепи Z определяется выражением…



а) $Z = \sqrt{R^2 + L^2}$ б) $Z = R + \omega L$ в) $Z = R + L$ г) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Закон Ома.
2. Законы Кирхгофа.
3. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей и источников электрической энергии.
4. Методы расчета линейных электрических цепей.
5. Гармонические синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Их параметры.
6. Среднее и действующее значение синусоидальной величины.
7. Комплексные изображения ЭДС, напряжений, токов. Расчет установившихся режимов в RLC цепях с помощью комплексных чисел.
8. Комплексное сопротивление и проводимость.
9. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
10. Резонанс в RLC-цепях.
11. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности.
12. Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и определения.
13. Схемы соединений источников и потребителей в 3-х фазных цепях.

Линейные и фазные напряжения и токи.

14. Виды нагрузок трехфазной электрической цепи. Мощности в трехфазных цепях.
15. Классификация электроустановок и помещений по Правилам устройства электроустановок (по ПУЭ-7).
16. Выбор проводов и кабелей по условиям допустимого нагрева. Нагревание проводников в длительном режиме.
17. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. Общие требования к электрооборудованию (по ПУЭ-7).
18. Общие правила маркировки электрооборудования по ПУЭ. Требования к цветовой маркировке шин и проводов.
19. Выбор сечения проводов и кабелей с учетом защитных аппаратов. Характеристики предохранителей различных типов.
20. Выбор электрических аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания.
21. Общие правила выполнения чертежей электрических схем. Виды схем и их условная кодировка (по ЕСКД).
22. Выбор электрических машин и аппаратов.
23. Выбор трансформаторов подстанций 10/0,4 кВ. Система обозначений сухих и масляных трансформаторов (по стандартам на силовые трансформаторы).
24. Схема электрическая однолинейная. Правила оформления и состав элементов схемы.
25. Электрические нагрузки промышленных предприятий. Определение средних и среднеквадратических величин.
26. Определение расчетных электрических нагрузок однофазных электроприемников.
27. Электрические нагрузки промышленного предприятия.
28. Устройства защитного отключения и их применение в электроустановках жилых зданий.
29. Расчет и выбор компенсирующих устройств. Основные виды средств компенсации реактивной мощности.
30. Выбор магнитных пускателей и тепловых реле для защиты асинхронных электродвигателей напряжением до 1 кВ.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тестам и вопросам п. 7.2.4. Студенту дается 3 теоретических вопроса и тест, состоящий из 4 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла, вопрос из теста - 1 балл.

1. «Зачет» ставится в случае, если студент набрал 5 или более 5 баллов.
2. «Незачет» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, ответ на зачете,
2	Режимы нейтралей энергетических систем	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, ответ на зачете,
3	Электрические нагрузки	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, ответ на зачете,
4	Выбор электрооборудования	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, ответ на зачете,
5	Выбор сечения проводов и кабелей	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, ответ на зачете,
6	Выбор электрических защитных аппаратов	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ, ответ на зачете,

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 10 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором.

Время, отводимое для подготовки к ответу на вопросы зачета – 30 мин.

Заслушивается ответ студента на вопросы зачета. По итогам ответа и тестирования экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

— URL: https://www.iprbookshop.ru/115001.html, по паролю
2. Меры безопасности при работах на оборудовании систем электроснабжения предприятий АПК : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : Параграф, 2020. — 311 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109389.html, по паролю
3. Плиско, В. Ю., Электротехника. Практикум: учебное пособие / В. Ю. Плиско. — 2-е изд. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 84 с. — ISBN 978-985-7234-31-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100382.html, по паролю
4. Никулин В. И., Горденко Д.В., Электроника: учебное пособие — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-0520-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94213.html, по паролю

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Работа в глобальной сети. Использование электронных учебников.

Выполнение лабораторных работ в электронном виде в компьютерном классе кафедры автоматизации технологических процессов и производств.

Используемое программное обеспечение:

Операционная система Windows.

Текстовый редактор MS Word.

Средство подготовки презентаций: PowerPoint.

Средства компьютерных телекоммуникаций: Microsoft Outlook.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- http://encycl.yandex.ru (Энциклопедии и словари);
- http://standard.gost.ru (Росстандарт);
- Образовательный портал ВГТУ https://old.education.cchgeu.ru/
- Электронная библиотека http://www.iprbookshop.ru/
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
- ПУЭ 7 https://www.elec.ru/viewer?url=/library/direction/pue_7.pdf

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Перечень используемого в учебном процессе учебно-лабораторного

оборудования, технических средств обучения и контроля текущей успеваемости.

Ауд. № 1315, 1317. Лабораторные стенды ЛЭС-5, БИС и СОЭ-2.

Ауд. № 1305а. Лаборатория автоматизированного проектирования (Компьютер на базе Celeron® 2.5Ггц ОЗУ 2Гб - 10шт. Проектор BENQ -1шт. Экран. Маркерная доска.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.