

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики
и систем управления

Бурковский А.В.

«25» 11 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Информационные технологии в электроснабжении»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/к.т.н., доцент А.В. Тикунов/
/ст. преподаватель Т.Е. Чер-
ных/

И.о. заведующего кафедрой
электроэнергетических сис-
тем и электроснабжения

/ к.т.н., доцент В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП

/ к.т.н., доцент Н.В. Ситников/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для квалифицированного использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение понятий, видов и структуры деловой и технической информации;
- изучение основ современных информационных систем на разных уровнях управления в профессиональной сферы деятельности;
- приобретение практических навыков работы с наиболее распространенными программными продуктами, используемыми при проектировании, управлении и эксплуатации систем электроснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии в электроснабжении» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии в электроснабжении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать теоретические основы информатизации в электроэнергетике, современные программные продукты, используемые в электроэнергетике;
	Уметь применять информационные технологии и программные средства в своей профессиональной деятельности
	Владеть навыками работы с программными продуктами для подготовки технической документации по всем видам деятельности своей профессиональной сферы

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационные технологии в электроснабжении» составляет 4 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	126	126
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

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	Информация и информационные технологии и системы	Информация. Информационный потенциал общества. Информационные системы и технологии. Основные виды информационных технологий.	6	-	12	18
2	Технический инструментарий ИТ	Эволюция вычислительных систем. Современное состояние технического обеспечения ИТ. Технические средства подготовки и ввода данных. Технические средства передачи данных. Технические средства программной обработки данных. Технические средства отображения и документирования	4	-	12	16
3	Сетевые информационные технологии	Назначение компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети. Глобальные компьютерные сети. Использование сетевых технологий для решения задач электроэнергетики.	4	-	12	16
4	Программный инструментарий ИТ	Классификация программных средств ИТ. Прикладное программное обеспечение. Комплексные системы автоматизированного проектирования для построения графической документации: Компас-График, AutoCAD. Программно-вычислительный комплекс анализа и расчета энергетических систем.	12	36	24	72
5	Цифровизация в электроэнергетике	Автоматизированные системы в электроэнергетике. Системы анализа, прогнозирования и принятия оперативных решений. Системы диспетчерского управления. Автоматизированные системы контроля и учета энергии (АСКУЭ). Цифровые подстанции. Интеллектуальные сети (Smart grid). Интеллектуальные системы управления объектами электроэнергетики. Компьютерные тренажеры в электроэнергетике.	10	-	12	22
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Информация и информационные технологии и системы	Информация. Информационный потенциал общества. Информационные системы и технологии. Основные виды информационных технологий.	1	-	20	21
2	Технический инструментарий ИТ	Эволюция вычислительных систем. Современное состояние технического обеспечения	1	-	20	21

		печения ИТ. Технические средства подготовки и ввода данных. Технические средства передачи данных. Технические средства программной обработки данных. Технические средства отображения и документирования				
3	Сетевые информационные технологии	Назначение компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети. Глобальные компьютерные сети. Использование сетевых технологий для решения задач электроэнергетики.	1	-	20	21
4	Программный инструментарий ИТ	Классификация программных средств ИТ. Прикладное программное обеспечение. Комплексные системы автоматизированного проектирования для построения графической документации: Компас-График, AutoCAD. Программно-вычислительный комплекс анализа и расчета энергетических систем.	1	8	41	50
5	Цифровизация в электроэнергетике	Автоматизированные системы в электроэнергетике. Системы анализа, прогнозирования и принятия оперативных решений. Системы диспетчерского управления. Автоматизированные системы контроля и учета энергии (АСКУЭ). Цифровые подстанции. Интеллектуальные сети (Smart grid). Интеллектуальные системы управления объектами электроэнергетики. Компьютерные тренажеры в электроэнергетике.	2	-	25	27
Итого			6	8	126	140

5.2 Перечень лабораторных работ

- Разработка планов зданий и сооружений.
- Создание проекта электроснабжения.
- Расчет освещения квартиры.
- Размещение электрооборудования на плане помещения.
- Расчет нагрузок объекта электроснабжения.
- Система трехмерного твердотельного моделирования "КОМПАС-3D LT.
- Знакомство с операциями твердотельного моделирования: «кинематическая операция» и «операция по сечениям».
- Знакомство с дополнительными операциями твердотельного моделирования.

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать теоретические основы информатизации в электроэнергетике, современные программные продукты, используемые в электроэнергетике;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять информационные технологии и программные средства в своей профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с программными продуктами для подготовки технической документации по всем видам деятельности своей профессиональной сферы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 7 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать теоретические основы информатизации в электроэнергетике, современные программные про-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

дукты, используемые в электроэнергетике;					
Уметь применять информационные технологии и программные средства в своей профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть навыками работы с программными продуктами для подготовки технической документации по всем видам деятельности своей профессиональной сферы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	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)

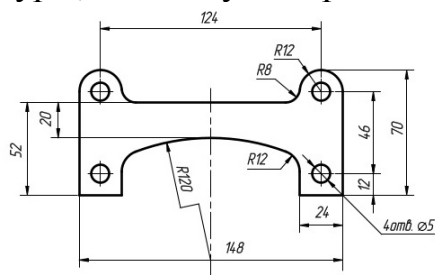
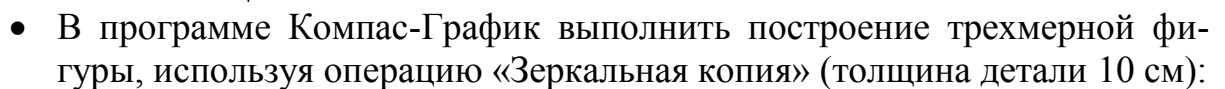
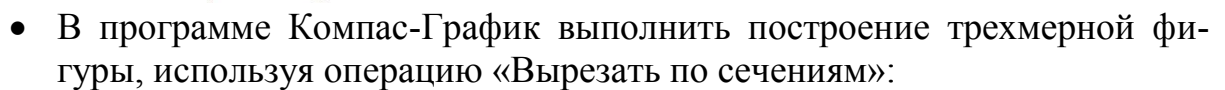
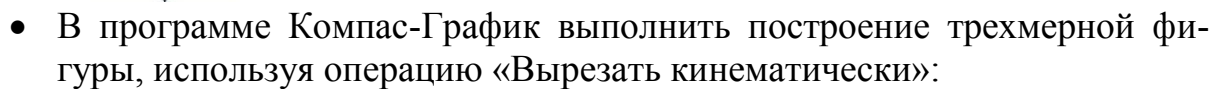
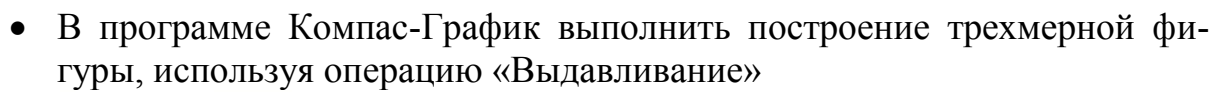
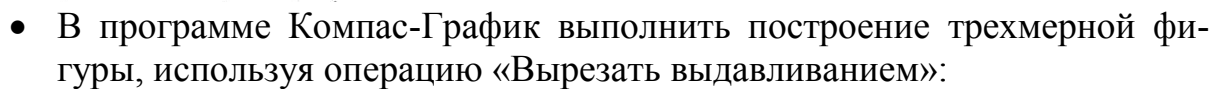
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- **Информацию, достаточную для решения поставленной задачи, называют**
 - А. полезной
 - Б. актуальной
 - В. полной
- **Программное обеспечение делится на:**
 - А. системное, прикладное и инструментальное
 - Б. системное, прикладное и специальное
 - В. нет правильного варианта ответа
- **Информационный продукт это**
 - А. компьютерная программа записанная на каком-либо носителе
 - Б. совокупность данных, сформированная производителем для распространения в вещественной или невещественной форме.
 - В. совокупность сведений об объекте, явлении или процессе, уменьшающие степень неопределенности знаний.
- **Какого вида информационных систем не существует:**

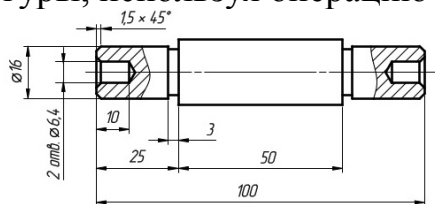
- А. ручные
- Б. автоматизированные
- В. механические
- **Семантическая адекватность отражает**
 - А. отношение информации и ее потребителя, соответствие информации цели управления или проектирования, которая на ее основе реализуется.
 - Б. формально-структурные характеристики информации и не затрагивает ее смыслового содержания.
 - В. степень соответствия образа объекта и самого объекта.
- **По стабильности информация классифицируется на:**
 - А. Переменную и постоянную информацию
 - Б. Текстовую, графическую и звуковую
 - В. Входную, внутреннюю, внешнюю и выходную информацию
- **Система АСКУЭ используется**
 - А. для автоматизированного учета потребления электрической энергии
 - Б. для автоматического диагностирования электротехнического оборудования
 - В. Для автоматизированного расчета параметров энергетических сетей
- **Комплексная система управления предприятием отвечает**
 - А. автоматизированного управления административно-финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия.
 - Б. для автоматического сбора оперативной информации о состоянии производства
 - В. Для автоматизированного сбора отчетов об энергопотреблении
- **Автоматизированная система управления производством позволяет**
 - А. получать фактические данные о производстве продукции в реальном времени
 - Б. получать отчеты об энергопотреблении объектов электроснабжения
 - В. управлять административно-финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия.
- **По способу отображения информацию подразделяют на:**
 - А. Текстовую, графическую и звуковую
 - Б. Входную, внутреннюю, внешнюю и выходную информацию
 - В. Текстовую, видео и аудио- и графическую.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения типовых задач

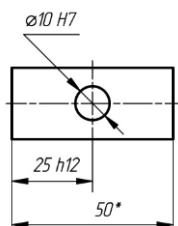
- В программе Компас-График выполнить построение трехмерной фигуры используя операцию «Вырезать выдавливанием»:



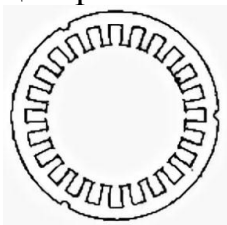
- В программе Компас-График выполнить построение трехмерной фигуры, используя операцию «Вращение»:



- В программе Компас-График выполнить построение трехмерной фигуры, используя операцию «Оболочка»:



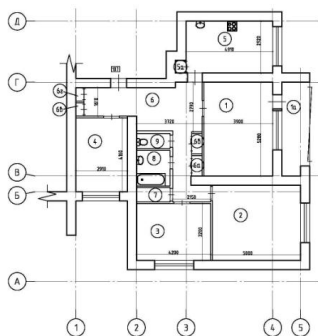
- Постройте трехмерную фигуру, используя операцию «массив по концентрической сетке»



- Используя встроенные библиотеки крепежных элементов выполните трехмерную сборку болта и гайки M12.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- В соответствующем программном продукте выполнить построение плана помещения:



- В соответствующем программном продукте на имеющийся план помещения нанесите кабельные линии системы электроснабжения.
- В соответствующем программном продукте на имеющийся план помещения нанесите осветительную сеть.
- В соответствующем программном продукте на имеющийся план помещения нанесите розеточную сеть.
- В соответствующем программном продукте на имеющийся план помещения нанесите силовые щиты и трассы.
- В соответствующем программном продукте на имеющийся план по-

мещения нанесите выключатели.

- В соответствующем программном продукте на имеющийся план помещения, с обозначенными силовыми линиями нанесите текстовые пояснения по способу прокладки линий и маркировку кабелей и жил.
- В соответствующем программном продукте постройте однолинейную схему системы электроснабжения по имеющемуся плану.
- В соответствующем программном продукте создайте спецификацию оборудования, нанесенного на имеющийся чертеж.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- Информация.
- Классификация информации по месту возникновения.
- Классификация информации по стабильности.
- Классификация информации по стадии обработки.
- Классификация информации по способу отображения.
- Классификация информации по функции управления.
- Информационные продукт и услуга.
- Адекватность информации.
- Синтаксическая адекватность.
- Семантическая адекватность.
- Прагматическая адекватность.
- Информационная система.
- Классификация информационных систем по степени автоматизации.
- Классификация информационных систем по характеру информации
- Информационная технология
- Информационные технологии автоматизированного проектирования.
- Информационные технологии управления.
- Информационные технологии поддержки принятия решения.
- Информационные технологии обработки данных
- Информационные технологии экспертных систем.
- Классификация вычислительных систем по этапам создания и используемой элементной базе.
- Классификация вычислительных систем по функциональным возможностям.
- Классификация вычислительных систем по форме представления информации.
- Комплексные системы управления предприятием.
- Системы управления производством продукции
- Система управления основными фондами.
- Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии.
- SCADA-системы.
- Информационные технологии в обучении персонала.
- Информационные технологии в распределенных системах

- Глобальная компьютерная сеть.
- Локальные компьютерные сети.
- Кольцевая структура локальной сети.
- Звездообразная структура локальной сети.
- Технические средства, обеспечивающие работу с компьютерными сетями.
- Классификация программного обеспечения.
- Операционные системы.
- Сетевые программы.
- Программы – утилиты.
- Универсальное прикладное программное обеспечение.
- Проблемно-ориентированное прикладное программное обеспечение.
- Процедурно-ориентированное прикладное программное обеспечение.
- Комплексная система автоматизированного проектирования.
- Программно-вычислительный комплекс анализа и расчёта энергетических систем.

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 с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и практическую задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 18 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 19 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Информация и информационные технологии и системы	ПК-2	Тест, устный опрос
2	Технический инструментальный ИТ	ПК-2	Тест, устный опрос
3	Сетевые информационные технологии	ПК-2	Тест, устный опрос
4	Программный инструментальный	ПК-2	Тест, устный опрос, защита лабораторных работ
5	Цифровизация в электроэнергетике	ПК-2	Тест, устный опрос

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 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач 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

Информационные технологии в электроснабжении: лабораторный практикум Черных Т.Е., Тикунов А.В.; Белозоров С.А. учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. электромеханических систем и электроснабжения. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 149 с. : ил. - Библиогр.: с. 147 (6 назв.).

Кузнецов С. М. Информационные технологии Учебное пособие. НГТУ.2011 г. 144 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/186187>

Бурковская Т.А. САПР и информационные технологии: учеб. пособие / Т.А.Бурковская. - Воронеж : ВГТУ, 2003. - 116 с. - (Открытое образование).

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:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- SMath Studio;
- OpenOffice;

- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer;
- Компас-График;
- NanoCAD.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

– ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса: <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

– Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

– Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

– Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

– БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

– База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>

– Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Дисплейный класс, оснащенный программным обеспечением для проведения лабораторного практикума.

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

По дисциплине «Информационные технологии в электроснабжении».

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.

По дисциплине «Информационные технологии в электроснабжении» .

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 удастся 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, ознакомиться 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 с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.