

**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 А.В. Бурковский
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Основы научных исследований»

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 2021

Автор программы  ст. преподаватель /Е.Л. Савельева/

**И.о. заведующего
кафедрой
электромеханических
систем и
электроснабжения**  /В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП  /Н.В. Ситников/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Ознакомление студентов с принципами творческого подхода при выполнении работ связанных с эксплуатацией, техническим обслуживанием, ремонтом, и испытанием различного электротехнического силового оборудования, электрических аппаратов и приборов, с принципами и методами постановки экспериментов на физических макетах и опытных образцах, с принципами приборного обеспечения физических экспериментов при проведении исследовательских работ, с методами анализа, обработки и представления результатов испытаний.

1.2. Задачи освоения дисциплины

формирование у студентов способности применения полученных знаний при участии в исследовательских и испытательных работах, применяемых при модернизации и разработке различного электротехнического оборудования;

формирование у студентов способности принимать активное участие в обсуждении результатов экспериментов и испытаний, в их элементарной обработке и в подготовке материалов для протоколов и отчетов;

формирование у студентов способности выполнять работу по поиску аналогов и прототипов предполагаемого изобретения по основным признакам последнего.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать - понятие науки и классификацию наук; - этапы научного исследования и научно-исследовательской работы; - методологию научных исследований; - основные источники научной информации; - организацию научно-исследовательской работы в России; - структуру научно-исследовательской работы студентов; - порядок изучения научной литературы.
	уметь - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - находить и критически анализировать информацию, необходимую

	для решения поставленной задачи; - рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
	владеть представлениями: - о практических последствиях возможных решений задачи

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	58	58
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

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	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы научных исследований	Методологические основы познания и технического творчества. Основные понятия и определения науки. Экспериментальный метод научных	14	10	24	48

		исследований. Понятие научного знания. Эксперимент как критерий истины Способы повышения оперативных и технических характеристик эксплуатируемого и ремонтируемого оборудования и систем электроснабжения. Планирование и постановка испытаний и экспериментов, контроль за ходом и повторяемостью результатов, их обработка, построение зависимостей Оформление материалов к протоколу испытаний или к отчету по эксперименту на физической модели, лабораторном макете или опытном образце; послеремонтные и эксплуатационные испытания.				
2	Правовые вопросы патентования	Общие положения и нормативные документы об использовании существующих отечественных и зарубежных изобретений; международный классификатор патентов; структура заявления на предполагаемое изобретение; формула изобретения, лицензирование полученного патента на изобретение. Права обладателя патента; о патентной чистоте изделий и технологических процессов.	4	8	12	24
Итого			18	18	36	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы научных исследований	Методологические основы познания и технического творчества. Основные понятия и определения науки. Экспериментальный метод научных исследований. Понятие научного знания. Эксперимент как критерий истины Способы повышения оперативных и технических характеристик эксплуатируемого и ремонтируемого оборудования и систем электроснабжения. Планирование и постановка испытаний и экспериментов, контроль за ходом и повторяемостью результатов, их обработка, построение зависимостей Оформление материалов к протоколу испытаний или к отчету по эксперименту на физической модели, лабораторном макете или опытном образце; послеремонтные и эксплуатационные испытания.	4	2	40	46
2	Правовые вопросы патентования	Общие положения и нормативные документы об использовании существующих отечественных и зарубежных изобретений; международный классификатор патентов; структура заявления на предполагаемое изобретение; формула изобретения, лицензирование полученного патента на изобретение. Права обладателя патента; о патентной чистоте изделий и технологических процессов.	2	2	18	22
3						
4						
5						
6						

Итого	6	4	58	68
-------	---	---	----	----

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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
УК-1	знать - организацию научно-исследовательской работы в России; - структуру науки и научных исследований; - структуру научно-исследовательской работы студентов; - понятие науки и классификацию наук; - этапы научного исследования и научно-исследовательской работы; - методологию научных исследований; - философские и общенаучные методы научного исследования; - частные и специальные методы научного исследования; - основные источники научной информации; - порядок изучения литературы	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - использовать научную и правовую информацию. - написать и оформить научную работу; - составлять структуру и учебный план научной	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - написать текст, используя научную терминологию и сокращения слов; - оформлять таблицы, графические вложения иллюстративного материала; - оформить библиографический список. 			
	<p>владеть представлениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об основах патентного дела; - об особенностях подготовки, оформления и защиты студенческих работ; - об особенностях подготовки рефератов и докладов; - об особенностях подготовки и защиты курсовых и выпускных квалификационных работ. 	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 2 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие науки и классификацию наук; - этапы научного исследования и научно-исследовательской работы; - методологию научных исследований; - основные источники научной информации; - организацию научно-исследовательской работы в России; - структуру научно-исследовательской работы студентов; - порядок изучения научной литературы. 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; - рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; - грамотно, логично, 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.			
	владеть представлениями: - о практических последствиях возможных решений задачи - об особенностях подготовки, оформления и защиты студенческих работ; - об особенностях подготовки рефератов и докладов; - об особенностях подготовки и защиты курсовых и выпускных квалификационных работ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

1. Наука выполняет функции:

- : гносеологическую
- : трансформационную
- : гносеологическую и трансформационную

2. При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляются подходы:

- : структурный
- : организационный
- : функциональный
- : структурный, организационный и функциональный

3. Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

- : фундаментальная
- : прикладная
- : в виде разработок
- : фундаментальная, прикладная и в виде разработок

4. Научно-техническая политика в развитии науки может быть:

- : фронтальная
- : селективная
- : ассимиляционная
- : фронтальная, селективная и ассимиляционная

5. Главными целями научной политики в системе образования являются:

- : подготовка научно-педагогических кадров
- : совершенствование научно-методического обеспечения учебного процесса
- : совершенствование планирования и финансирования научной деятельности
- : все перечисленные цели

6. Главным источником финансирования научно-исследовательских работ в вузах являются:

- : местный бюджет
- : федеральный бюджет
- : внебюджетные средства

7. Основное внимание Министерство образования РФ уделяет финансированию научно-исследовательских работ:

- : фундаментальных

- : прикладных

- : разработок

8. В системе Министерства образования РФ особое внимание уделяется научно-техническим программам (НТП):

- : федеральным целевым программам

- : программам Министерства образования России

- : программам других министерств

- : региональным программам

9. В общем объеме финансирования НИР удельный вес исследований, выполняемых финансово-экономическими вузами:

- : высокий

- : средний

- : незначителен

10. Методика научного исследования представляет собой:

- : систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования

- : систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов

- : совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности

- : способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений

- : все перечисленные определения

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных

задач

1. Отличительными признаками научного исследования являются:

- : целенаправленность

- : поиск нового

- : систематичность

- : строгая доказательность

- : все перечисленные признаки

2. Основная функция метода:

- : внутренняя организация и регулирование процесса познания

- : поиск общего у ряда единичных явлений

- : достижение результата

3. _____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.

- : метод

- : принцип

- : эксперимент

- : разработка

4. _____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.

- : наука

- : апробация

- : концепция

- : теория

5. _____ - это учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.

- : методология

- : идеология

- : аналогия

- : морфология

6. Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов **НЕ относятся:**

- : философские
- : общенаучные
- : частнонаучные
- : дисциплинарные
- : определяющие

7. В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним **НЕ относится:**

- : наблюдение
- : эксперимент
- : сравнение
- : формализация

8. Эксперимент имеет две взаимосвязанные функции. Из представленного к ним **НЕ относится:**

- : опытная проверка гипотез и теорий
- : формирование новых научных концепций
- : заинтересованное отношение к изучаемому предмету

9. К общелогическим методам и приемам познания **НЕ относится:**

- : анализ
- : синтез
- : абстрагирование
- : эксперимент

10. Замысел исследования – это...

- : основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы
- : литературное оформление результатов исследования
 - : накопление фактического материала.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Анализ патентной и технической литературы с целью поиска аналогов промышленного образца. Аналоги промышленного образца. Выделение прототипа.

2. Оформление правовых документов на изобретение и полезную модель. Составление заявления на выдачу патента на изобретение и свидетельства на полезную модель. Составление описания к изобретению. Составление формулы изобретения. Составление реферата изобретения. Составление заявления на выдачу патента на полезную модель.

3. Оформление документов заявки на промышленный образец. Состав заявки. Заявление. Комплект фотографий изделия, макета, требования к ним. Описание промышленного образца. Структура названия. Аналоги промышленного образца. Сущность. Сведения, раскрывающие сущность промышленного образца. Чертежи. Схемы. Конфекционная карта.

4. Было произведено тринадцать измерений ($n=13$) постоянной величины X :
 $x_i = 52,4; 50,8; 48,1; 54,6; 61,9; 58,4; 58,3; 49; 57; 60,7; 55,5; 59,7; 51,5.$

Исключить грубые погрешности измерений (промахи). Определить абсолютную и относительную погрешность результата измерений (среднего арифметического ряда измерений) при доверительной вероятности $= 0,95$. Установить, сколько наблюдений следует провести, чтобы относительная погрешность результата измерений с доверительной вероятностью $= 0,95$ не превышала 1%.

Варианты исходных данных выбираются в соответствии с номером зачетной книжки.

5. Подобрать эмпирическую формулу по опытным данным, приведенным в табл.1. При необходимости провести линеаризацию опытных данных методом выравнивания. Для

определения оценок коэффициентов математической модели использовать метод наименьших квадратов. Оценить точность полученной формулы по величине абсолютной погрешности аппроксимации. Дать заключение о пригодности к использованию полученной эмпирической формулы.

6. Из коробки резисторов номиналом 1кОм взята выборка из 15-ти штук. Измерения дали следующие результаты (в кОм): 0,81; 0,85; 0,86; 0,89; 0,93; 0,95; 0,98; 1,02; 1,03; 1,06;

1,08; 1,1; 1,15; 1,2; 1,25. Построить гистограмму распределений действительных значений сопротивлений резисторов, приняв интервал группирования равный 0,1кОм. Определить процент резисторов, не вошедших в допустимое для данного номинала отклонение.

7. Опрос, анкета, интервью, анализ документов относятся к _____ методам исследования.

- : общенаучным
- : частнонаучным
- : социологическим
- : философским

8. При использовании данного метода исследования источником первичной социологической информации является человек (респондент) – непосредственный участник исследуемых социальных процессов и явлений. Что это за метод?

- : метод опроса
- : анализ документов
- : социологический эксперимент
- : моделирование

9. При использовании данного метода некоторая группа помещается в необычную ситуацию (под воздействие определенного фактора), где можно проследить направление, величину и устойчивость изменения интересующих исследователя (контрольных) характеристик. Что это за метод?

- : метод опроса
- : анализ документов
- : социологический эксперимент
- : моделирование

10. Прагматический метод теоретического исследования применяется в...

- : логико-математических науках и информатике
- : естествознании
- : технических и гуманитарных науках
- : математических науках

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Какие существуют формы представления результатов научных исследований?
2. Какие требования предъявляются к оформлению реферата и аннотации научной работы?
3. В чем заключаются особенности устного представления информации при выступлении с докладом или научным сообщением?
4. Какие существуют психологические приемы при ведении дискуссии?
5. Какие существуют этапы внедрения научно-исследовательских работ?
6. Какие виды эффективности могут дать научные исследования и проектирование?
7. Какие имеются критерии для оценки эффективности научно-исследовательского труда?
8. Какие основные формы планирования и прогнозирования научно-исследовательских работ приняты в России?
9. Каковы основные принципы организации научного труда?
10. Перечислите объекты интеллектуальной собственности.
11. Поясните структуру УДК.

12. Сущность понятия «модель» и «метод моделирования».
13. Виды моделирования.
14. Взаимосвязь тождественности дифференциальных уравнений модели и натурального объекта с критериями подобия.
15. Аналитические выражения и физический смысл критериев подобия Ньютона, Коши, Рейнольдса.
16. Методика расчета масштабов моделирования.
17. Методика расчета параметров натурального объекта по результатам модельных испытаний.
18. Понятие о приближенном моделировании.
19. Чем отличается открытие от изобретения?
20. Что такое промышленный образец?
21. Назовите дату принятия патентного закона РФ и его номер.
22. Что такое авторское право.
23. Что является объектом авторского права?
24. Куда подается заявка для получения патента.
25. Что такое патентная чистота объекта?
26. Что такое соавторство?
27. Что такое глубина и ширина патентного поиска?
28. В чем различие между патентом и авторским свидетельством?
29. Что является содержанием интеллектуальной собственности?
30. Какие объекты интеллектуальной собственности охраняются авторским правом?
31. В чем заключается принципиальное отличие объектов интеллектуальной собственности от собственности на материальный объект?
32. Что означает исключительное право на объекты интеллектуальной собственности?
33. В чем заключаются основные положения Парижской конвенции, и каково ее значение для развивающихся стран в современных условиях?
34. Каким образом можно правомерно использовать объекты интеллектуальной собственности?
35. В чем различие между пользователем объекта интеллектуальной собственности и его правообладателем?
36. Перечислите основные критерии изобретения.
37. В чем заключается сущность критерия новизны изобретения?
38. Каков порядок установления даты приоритета изобретения?
39. Почему легче получить патент на полезную модель, чем на изобретение?
40. Каковы причины фактов незаконного использования программного обеспечения?
41. Как законодатель определяет программу для ЭВМ, операционную систему, базу данных?
42. Что относится к личным неимущественным правам, и кому они принадлежат?
43. В чем сущность имущественных прав и кому они могут принадлежать?
44. Охарактеризуйте знак охраны авторского права.
45. В чем заключается сущность «оберточных» лицензий)?
46. Какие объекты являются изобретениями?

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по тест-билетам, содержит 10 вопросов и представляется в письменном виде. Студенту выдается случайный билет. Проводится в аудитории для практических или лекционных занятий. Время проведения – 20 минут. Ответы даются без использования справочной литературы и средств коммуникации.

Результат сообщается сразу.

Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 7 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 9 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы научных исследований	УК-1	Тест
2	Правовые вопросы патентования	УК-1	Тест

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

1. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебник / Т.Д. Михайленко; И.В. Глазунова; Н.П. Багмет; Е.Г. Анисимов; А.Я. Черныш; ред. А.Я. Черныш. - Москва : Российская таможенная академия, 2011. - 226 с. - ISBN 978-5-9590-0267-1.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/69494.html>
2. Валухов С.Г. и др. Основы научных исследований: учебное пособие Воронеж «Научная книга». 2012. – 238 с
3. Основы научных исследований: теория и практика [Текст] : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО / под ред. В. А. Тихонова. - Москва : Гелиос АРВ, 2006 (Калуга : Тип. ГП "Облиздат"). - 349 с. - Библиогр.: с. 345-347 (40 назв.).
4. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное

пособие для бакалавров / Кузнецов И. Н. - Москва : Дашков и К, 2014. - 283 с.

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
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer.

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

- Федеральный институт промышленной собственности. Информационно-поисковая система. URL: www1.fips.ru
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru
- 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/>
- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал представлен в виде электронных презентаций.

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

По дисциплине «Основы научных исследований» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки регламента патентного поиска, предварительный анализ и отбор аналогов, сопоставительный анализ и выбор прототипа, составление

заявления на выдачу патента на изобретение и свидетельство на полезную модель. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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.

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-1	Знать взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации систем	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих

	электроснабжения	курсового проекта	программах	программах
	Уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения и составлять конкурентно-способные варианты технических решений.	Решение типовых практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	Владеть методиками обоснования выбора целесообразного решения при проектировании систем электроснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 5 семестре для очной формы обучения, 7, 6 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-1	Знать взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения и составлять конкурентно-способные варианты технических решений.	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 методиками обоснования выбора целесообразного решения при проектировании систем	Решение прикладных задач в области электроснабжения	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	электроснабжени я			всех задачах		
--	----------------------	--	--	-----------------	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

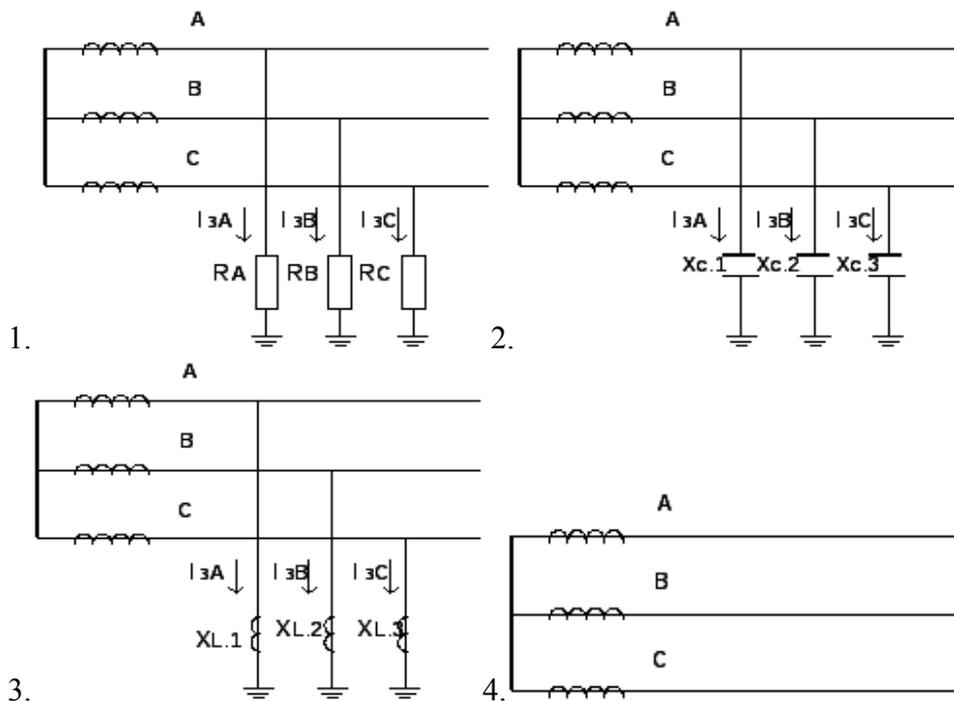
1. Каких режимов нейтрали электрических сетей нет

- 1) Глухозаземленная нейтраль.
- 2) Глухоизолированная нейтраль.
- 3) Эффективно заземленная нейтраль.
- 4) Изолированная нейтраль.
- 5) Нейтраль заземленная через дугогасящий реактор.

2. Укажите по какой формуле определяется ток однофазного короткого замыкания в системе с глухозаземленной нейтралью

- 1) $I_{окз} = U_{ф} / Z_{тр. / 3} + Z_{л}$
- 2) $I_{окз} = P_{н} / U_{ф}$
- 3) $I_{окз} = U_{ф} / R_{л}$
- 4) $I_{окз} = U_{ф} / X_{л}$

3. Укажите схему замещения сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме



4. По какой формуле определяется зарядный ток линии с изолированной нейтралью

- 1) $I_z = U_{ф} / R$
- 2) $I_z = 3\omega C U_{ф}$
- 3) $I_z = U_{ф} / 3\omega L$
- 4) $I_z = U_{ф} / (\omega L + 1/\omega C)$

5. Какую величину имеет допустимый емкостной ток линии с изолированной нейтралью без компенсации

- 1) При $U=6$ кВ $I_z < 30$ А; при $U=10$ кВ $I_z < 20$ А; при $U=35$ кВ $I_z < 10$ А

- 2) $U=6 \text{ кВ}$ $I_3 < 10 \text{ А}$; $U=10 \text{ кВ}$ $I_3 < 20 \text{ А}$; $U=35 \text{ кВ}$ $I_3 < 30 \text{ А}$
3. $U=6 \text{ кВ}$ $I_3 < 20 \text{ А}$; $U=10 \text{ кВ}$ $I_3 < 30 \text{ А}$; $U=35 \text{ кВ}$ $I_3 < 10 \text{ А}$
4. $U=6 \text{ кВ}$ $I_3 < 15 \text{ А}$; $U=10 \text{ кВ}$ $I_3 < 10 \text{ А}$; $U=35 \text{ кВ}$ $I_3 < 30 \text{ А}$

6. Какую величину имеет коэффициент замыкания на землю в сети с эффективно заземленной нейтралью

- 1) $K_3 < 1,2$
- 2) $K_3 < 1,4$
- 3) $K_3 < 1,7$
- 4) $K_3 < 2,0$

7. В каких сетях выбирается режим с изолированной нейтралью

- 1) В сетях напряжением до 1 кВ
- 2) В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30 А, 20 А, 10 А.
- 3) В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30 А, 20 А, 10 А.
- 4) В сетях напряжением выше 110 кВ.

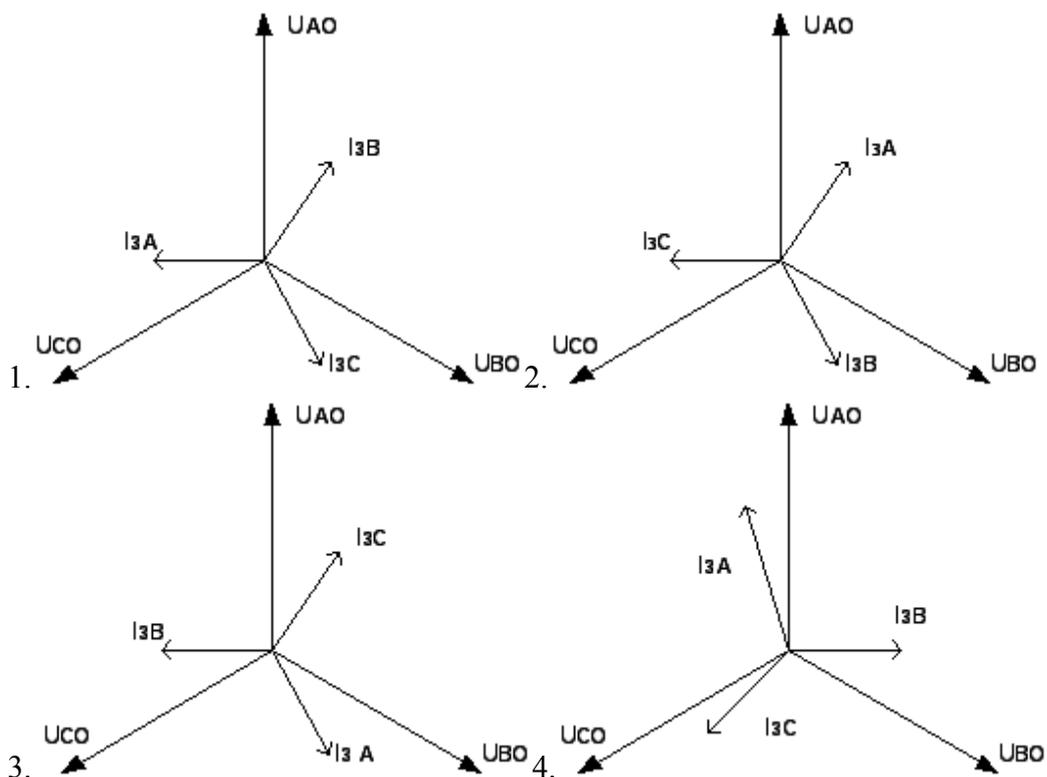
8. В каких сетях выбирается режим с эффективно заземленной нейтралью

- 1) В сетях напряжением до 1 кВ
- 2) В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30 А, 20 А, 10 А.
- 3) В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30 А, 20 А, 10 А.
- 4) В сетях напряжением 110 кВ и 220 кВ.

9. По какой формуле определяется зарядный ток линии с изолированной нейтралью

- 1) $I_3 = U\phi/R$
- 2) $I_3 = 3\omega CU\phi$
- 3) $I_3 = U\phi / 3\omega L$
- 4) $I_3 = U\phi / (\omega L + 1/\omega C)$

10. Векторная диаграмма сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме



7.2.2 Примерный перечень заданий для решения типовых задач

1. Построить график нагрузки цеха по данным таблицы.

Р, кВт	20	60	85	92	64	75	103	80	61	36	42	88	95	77	60	42	30
Т, ч	8	8.3	9	9.3	10	10.3	11	11.3	12	12.3	13	13.3	14	14.3	15	15.3	16

Общая номинальная мощность электрооборудования цеха 550 кВт. Коэффициент включения 0,72. Продолжительность $T_{см}$ смены 8 часов. Расчетная нагрузка $P_{расч}=115$ кВт. Определить расход электроэнергии за смену; максимальную, среднюю и среднеквадратичную нагрузки; коэффициенты, характеризующие данный график.

2. К четырем распределительным пунктам присоединены 17 ЭП длительного режима работы следующих номинальных мощностей: 5 по 14 кВт, 3 по 8 кВт, 4 по 1,5 кВт, 5 по 18 кВт. Определить $n_{эф}$.
3. Определить электрическую расчетную нагрузку троллея, от которого питаются два мостовых крана, имеющих следующие механизмы:
 - а) главный подъём, $PВ=15\%$ с двумя двигателями по 80 кВт (двигатели работают одновременно);
 - б) вспомогательный подъём, главная и вспомогательные тележки, $PВ=25\%$ с тремя двигателями мощностью 12 кВт, 16 кВт и 55 кВт;
 - в) передвижение моста, $PВ=40\%$ с двумя двигателями по 50 кВт.
4. Коэффициент использования для мостового крана равен 0,28, $\cos \varphi = 0,7$. Напряжение сети 380 В. Сварочный трансформатор включен на фазное напряжение: $S_{пасп}=25$ кВА; $PВ_{пасп}=0,25$; $\cos \varphi_{пасп}=0,5$; $U_{ф}=220$ В. Определить условную трёхфазную номинальную мощность сети.
5. Сварочный трансформатор паспортной мощностью 80 кВА; $U_{ном}=380$ В; $PВ=0,25$; $\cos \varphi=0,5$ включен в одно плечо трехфазной сети 380/220 В. Определить условную трёхфазную номинальную мощность сети.
6. Два сварочных трансформатора паспортной мощностью соответственно: $S_{пасп1}=80$ кВА, $PВ_1=0,5$; $\cos \varphi_1=0,5$; $S_{пасп2}=30$ кВА, $PВ_2=0,65$; $\cos \varphi_2=0,53$; включены в фазы АВ и ВС. Определить условную трёхфазную номинальную мощность сети.
7. Определить максимальную расчетную нагрузку линии, от которой запитаны следующие электроприемники длительного режима работы:
 - а) 3 по 45 кВт, 4 по 18 кВт, $\cos \varphi = 0,5$, $k_u=0,4$;
 - б) 2 по 32 кВт, 5 по 12 кВт, $\cos \varphi = 0,7$, $k_u=0,55$;
 - в) 10 двигателей разной мощности от 4 до 25 кВт общей мощностью 190

кВт, $\cos \varphi = 0,7$, $k_u = 0,2$.

8. Определить $n_{эф}$ для группы ЭП длительного режима работы следующих номинальных мощностей: 7 по 0,8 кВт, 4 по 3 кВт, 9 по 11 кВт, 3 по 15 кВт, 5 по 19 кВт. Групповой коэффициент использования $K_u = 0,65$.
9. Определить максимальные нагрузки и ток насосной станции металлургического завода, на которой установлены пять рабочих насосов водоснабжения с асинхронными электродвигателями по 250 кВт, десять станков различных типов с электродвигателями 2,5 - 7 кВт общей мощностью $P_{ном ст} = 47$ кВт. Максимальная осветительная нагрузка станции составляет 25 кВт. Напряжение сети 380 В.
10. Определить расчетную нагрузку алюминиевого завода производительностью 100 000 т алюминия в год. Удельный расход электроэнергии на переменном напряжении на производство алюминия составляет 18000 кВт·ч/т, расход на остальные нужды завода 5% от годового расхода на электролиз. Число часов использования максимума нагрузки составляет 8300 ч.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Прикладные задачи по данной дисциплине в полном объёме реализованы в курсовом проекте.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой.

1. Что понимается под энергетической системой? Какой состав она имеет?
2. Какие типы электростанций вырабатывают основную часть электроэнергии в России?
3. Поясните термины «электроснабжение» и «потребитель электроэнергии».
4. Поясните термин «приёмник электрической энергии». На какие группы разделяют данные устройства?
5. Поясните термин «система электроснабжения» и дайте её краткую характеристику.
6. Что включает понятие «электрохозяйство предприятия»?
7. Поясните, что понимается под номинальной (установленной) мощностью электроприёмников.

8. Дайте характеристику электроприёмников в зависимости от рода тока и класса напряжения.
9. Какие уровни частоты переменного тока используются в промышленности?
10. Как характеризуются режимы работы электродвигателей и трансформаторов по нагреву?
11. Дайте характеристику электроприёмников 1-ой категории по надёжности электроснабжения.
12. Дайте характеристику электроприёмников 2-ой категории по надёжности электроснабжения.
13. Дайте характеристику электроприёмников 3-ой категории по надёжности электроснабжения.
14. Поясните термин «удельный расход электроэнергии».
15. Что характеризует коэффициент реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$?
16. Почему необходимо правильно оценивать электрические нагрузки?
17. Что понимают под графиками нагрузок? Как они различаются?
18. Дайте характеристику индивидуальных графиков нагрузки.
19. Дайте характеристику групповых графиков нагрузки.
20. Дайте характеристику сменных, суточных и годовых графиков нагрузки.
21. Изобразите годовой упорядоченный график нагрузок. Что он показывает?
22. Что понимают под номинальной мощностью электроприёмников?
23. Как определяется активная и реактивная мощность электроприёмников работающих в повторно-кратковременном режиме?
24. Что такое «средняя нагрузка». Как она определяется?
25. С помощью годового графика по продолжительности использования электрических нагрузок поясните, что такое $T_{M.A.}$. Как оно определяется?
26. С помощью годового графика по продолжительности использования электрических нагрузок поясните, что такое τ_M . Как оно определяется?
27. Как определяется среднеквадратичная нагрузка? Что она

характеризует?

28. Что понимают под максимальной нагрузкой? Как максимальные нагрузки различаются в зависимости от продолжительности?
29. Что понимается под расчетной нагрузкой? Соотношения между токами и нагрузками.
30. Что понимается под коэффициентом использования по активной мощности? Как он определяется?
31. Что понимается под коэффициентом формы графика нагрузки? Как он определяется?
32. Что понимается под коэффициентом одновременности максимумов нагрузок? Как он определяется?
33. Что понимается под коэффициентом расчетной нагрузки по активной мощности? Как он определяется?
34. Дайте определение эффективному числу электроприёмников n_{Σ} . Как оно определяется?
35. Как определяется коэффициент расчетной нагрузки по реактивной мощности?
36. Запишите формулы для определения коэффициентов включения, загрузки и максимума.
37. Запишите формулы для определения коэффициентов спроса, заполнения графика нагрузки и разновременности максимумов нагрузки.
38. Для каких целей проводится расчет электрических нагрузок? Какие методы используются для определения расчетных нагрузок?
39. Поясните расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм.
40. Поясните расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса.
41. Поясните расчет электрических нагрузок методом коэффициента формы.
42. Как определяются нагрузки по методу удельного расхода электроэнергии и по удельной нагрузке.
43. Как определяется мощность наиболее загруженной фазы при несимметричных нагрузках?

44. Как проводится приведение однофазных нагрузок к условной трёхфазной мощности?
45. Как определяется пиковый ток для группы электроприёмников?
46. Как определяется пиковый ток для одного электроприёмника?
47. Как определяются номинальные токи для различных типов электроприёмников?
48. Назовите способы заземления нейтралей электрических сетей согласно ПУЭ.
49. По каким критериям проводят выбор способа заземления нейтрали электрических сетей?
50. Какие противоречия существуют при выборе способа заземления нейтрали электрической сети?
51. Электрическая сеть с изолированной нейтралью в нормальном режиме.
52. Электрическая сеть с изолированной нейтралью в режиме однофазного замыкания на землю.
53. Недостатки сетей с изолированной нейтралью. Области применения.
54. Электрическая сеть с резистивным заземлением нейтрали.
55. Электрическая сеть с компенсированной нейтралью в режиме однофазного замыкания на землю.
56. Преимущества и недостатки сетей с компенсированной нейтралью.
57. Электрическая сеть с глухозаземлённой нейтралью.
58. Электрическая сеть с эффективно заземлённой нейтралью.
59. Что относится к внешнему электроснабжению предприятия?
60. Что относится к внутреннему электроснабжению предприятия?
61. Как условно разделяют предприятия по потребляемой мощности? Дайте характеристику первому, второму и третьему уровню системы электроснабжения предприятия.
62. Дайте характеристику четвертому, пятому и шестому уровню системы электроснабжения предприятия.
63. Что называют независимым источником питания. Какие источники относятся к независимым согласно ПУЭ.
64. Назовите требования, предъявляемые к промышленным системам

электроснабжения.

65. Какие решения необходимо применять при построении систем электроснабжения?
66. Что понимают под аварийным и послеаварийным режимом системы электроснабжения?
67. Назовите принципы, по которым строится система электроснабжения.
68. Поясните, как осуществляется электроснабжение предприятий на напряжении 6-10 кВ.
69. Как классифицируются подстанции энергосистемы в зависимости от мощности?
70. Поясните на примерах внешнее электроснабжение предприятий по магистральным и радиальным схемам.
71. Какие преимущества и недостатки имеют воздушные ЛЭП?
72. Какие преимущества и недостатки имеют кабельные ЛЭП?
73. На какие составные части разделяют подстанции систем электроснабжения?
74. Назовите электрические аппараты, которые входят в силовые цепи РУ ВН ГПП (ПГВ). Укажите их назначение.
75. Назовите электрооборудование, которое входит в состав силовых цепей РУ НН ГПП (ПГВ). Укажите их назначение.
76. Изобразите исходную схему и схему замещения двухобмоточного трансформатора. Как определяются сопротивления.
77. Изобразите исходную схему и схему замещения трехобмоточного трансформатора. Как определяются сопротивления.
78. Изобразите исходную схему и схему замещения трансформатора с расщеплённой обмоткой НН. Как определяются сопротивления.
79. Поясните, когда применяют радиальные схемы внутривозовского электроснабжения. Приведите варианты схем.
80. Поясните ступенчатое построение распределения электроэнергии внутри предприятия.
81. В каких случаях целесообразно сооружение РП в схемах внутривозовского электроснабжения?
82. Какие особенности имеет питание двухтрансформаторных подстанций в схемах внутривозовского электроснабжения?
83. В каком случае целесообразно применять магистральные схемы внутривозовского электроснабжения? Какие преимущества имеют эти схемы?
84. Приведите примеры магистральных схем и укажите их области применения.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие о реактивной мощности.
2. Особенности передачи реактивной мощности по электрическим сетям.
3. Эффективность компенсации реактивной мощности.
4. Асинхронный электродвигатель как потребитель реактивной мощности.
5. Силовой трансформатор как потребитель реактивной мощности.
6. Электротехнологические установки как потребители реактивной мощности.
7. Потребители реактивной мощности со специфическими нагрузками.
8. Энергосистема и ТЭЦ как источники реактивной мощности.
9. Синхронные компенсаторы как источники реактивной мощности.
10. Синхронные двигатели как источники реактивной мощности.
11. Статические конденсаторы как источники реактивной мощности.
12. Определение мощности компенсирующих устройств.
13. Особенности регулирования реактивной мощности на промышленном предприятии.
14. Назначение расчетов коротких замыканий и предъявляемые к ним требования.
15. Понятие о расчетных условиях при КЗ.
16. Расчетная схема электроустановки при КЗ.
17. Расчетный вид КЗ.
18. Расчетная точка КЗ.
19. Расчетная продолжительность КЗ.
20. Параметры электроэнергетической системы для расчета КЗ.
21. Параметры синхронных машин для расчета КЗ.
22. Параметры асинхронных электродвигателей для расчета КЗ.
23. Параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов для расчета КЗ.
24. Параметры токоограничивающих реакторов для расчета КЗ.
25. Параметры воздушных ЛЭП для расчета КЗ.
26. Параметры кабельных ЛЭП для расчета КЗ.
27. Параметры токопроводов и шинопроводов для расчета КЗ.
28. Схема замещения для расчета КЗ.
29. Система относительных единиц при расчете КЗ.
30. Составление схемы замещения при расчете КЗ в именованных единицах.
31. Составление схемы замещения при расчете КЗ в относительных единицах.
32. Преобразование схем замещения.
33. Расчет действующего значения периодической составляющей тока трёхфазного КЗ от энергосистемы при напряжении свыше 1 кВ.
34. Расчет апериодической составляющей тока КЗ.
35. Расчет ударного тока КЗ.
36. Практические методы расчета периодической составляющей тока

- трехфазного КЗ.
37. Методы, используемые для расчета несимметричных КЗ.
 38. Схемы замещения прямой и обратной последовательностей.
 39. Схемы замещения нулевой последовательности.
 40. Двухфазное КЗ.
 41. Однофазное КЗ.
 42. Двухфазное КЗ на землю.
 43. Параметры элементов электроустановок напряжение до 1 кВ при расчетах КЗ.
 44. Расчет трехфазных КЗ в электроустановках напряжением до 1 кВ.
 45. Расчет несимметричных трехфазных КЗ в электроустановках напряжением до 1 кВ.
 46. Состояние качества электроэнергии в СЭС.
 47. Влияние на качество электроэнергии отклонения частоты.
 48. Влияние на качество электроэнергии медленного изменения напряжения.
 49. Влияние на качество электроэнергии колебания напряжения.
 50. Влияние на качество электроэнергии несинусоидальности напряжения.
 51. Влияние на качество электроэнергии несимметрии напряжения.
 52. Влияние на качество электроэнергии прерывания напряжения.
 53. Влияние на качество электроэнергии провала напряжения.
 54. Влияние на качество электроэнергии перенапряжения.
 55. Влияние на качество электроэнергии импульсного перенапряжения.
 56. Меры по улучшению качества электроэнергии.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие вопросы	ПК-1	Тест, контрольная

	электроснабжения		работа, защита лабораторных работ.
2	Электрические нагрузки	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
3	Режимы нейтралей электрических сетей	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
4	Системы электроснабжения	ПК-1	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
5	Короткие замыкания в электроустановках	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
6	Компенсация реактивной мощности	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
7	Качество электроэнергии	ПК-1	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

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

Тестирование осуществляется 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 типовых задач осуществляется, при помощи 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.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2013 (Москва: ППП "Тип. "Наука", 2012). - 411 с. : ил.

2. Абрамова Е.Я. Курсовое проектирование по электроснабжению

промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Абрамова Е.Я.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78780.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Сергеев В.А. Электроснабжение: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]. –Электрон. текстовые и граф. данные (3,2Мб) / В.А. Сергеев, Д.А. Мамонтов. -Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. 179 с.

4. Ситников, Н.В. Электроснабжение [Электронный ресурс] : Справочные материалы: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (5,0 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013.

5. Зайцев, А.И. Электроснабжение : Учеб. пособие. Ч.1. - 2-е изд., испр. и доп. - Воронеж : Научная книга, 2006. - 128 с. - (Учебная серия "Открытое образование").

6. Зайцев, А.И. Электроснабжение : Учеб. пособие. Ч.2. - 2-е изд., испр. и доп. - Воронеж : Научная книга, 2006. - 124 с. - (Учебная серия "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

– OpenOffice;

– Adobe Acrobat Reader;

– Internet explorer;

– DIALux;

– AutoCAD;

– Компас-График LT;

– SMath Studio.

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/>

– Электроцентр Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>

– 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/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Лаборатория, оборудованная необходимым оборудованием и средствами.

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

По дисциплине «Электроснабжение» .

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем электроснабжения промышленных и коммунально-бытовых объектов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта обучающиеся должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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 экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за
----------	-----------------------------	-------------------------------	---

			реализацию ОПОП
--	--	--	-----------------