

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины: подготовка специалиста в области формирования электроэнергетических систем и создания линий электропередачи.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Рассмотрение вопросов передачи и распределения электроэнергии повышения эффективности техники ее передачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» относится к обязательной дисциплине вариативной части учебного плана. *Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Физика», «Химия», «Математика». Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» является предшествующей для дисциплин профильной направленности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» направлен на формирование следующих компетенций:

готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и тепло-технологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4);

готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы.

Уметь: Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети.

Владеть: Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» составляет 5 зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|--|--|
| | | 2 | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 48/- | 48/- | | |
| В том числе: | | | | |
| Лекции | 12/- | 12/- | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 36/- | 36/- | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 96/- | 96/- | | |
| В том числе: | | | | |
| Курсовая работа | +/- | +/- | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамен (36)/- | экзамен (36)/- | | |
| Общая трудоемкость час | | | | |
| зач. ед. | 180/- | 180/- | | |
| | 5/- | 5/- | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего час. |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-----------|------|------------|
| 1. | Общие сведения об электрических сетях и системах | 2/- | 6/- | | 14/- | 22/- |
| 2. | Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров | 2/- | 6/- | | 14/- | 22/- |
| 3. | Потери мощности и энергии в электрических сетях | 2/- | 6/- | | 14/- | 22/- |

| | | | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|------|------|
| 4. | Расчеты установившихся режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей. | 2/- | 6/- | | 14/- | 22/- |
| 5. | Понятие о регулировании напряжения в электрических сетях | 2/- | 6/- | | 14/- | 22/- |
| 6. | Основные сведения о механических расчетах проводов и кабелей линий | 1/- | 4/- | | 14/- | 19/- |
| 7. | Выбор сечений проводов и кабелей линий | 1/- | 2/- | | 12/- | 15/- |

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Во втором семестре выполняется курсовой проект на тему: «Расчет параметров электрических сетей»; «Проектирование опор ЛЭП»; «Расчет изолирующих устройств ЛЭП».

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

| № п/п | Компетенция (общекультурная - ОПК; профессиональная - ПК) | Форма контроля | Семестр |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 1 | ПК-4 | Курсовой проект (КП); Экзамен | 2/- |
| 2 | ПК-10 | Курсовая проект (КП); Экзамен | 2/- |

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

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Форма контроля | | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|
| | | КП | Зачет | Экзамен |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | + | - | + |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | + | - | + |
| Владеет | Навыками построения электрических | + | - | + |

| | | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

- Текущий контроль знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками: 1. «отлично»; 2. «хорошо»; 3. «удовлетворительно»; 4. «неудовлетворительно»; 5. «не аттестован».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | отлично | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КП, О на оценки «отлично». |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | | |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | хорошо | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КП, О на оценки «хорошо». |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | | |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | удовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворитель- |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | | |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий | | |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | ное выполненные КП, О |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | удовлетворительно | Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КП, О |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | | |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | не аттестован | Непосещение лекционных и практических занятий. невыполненные КП, О |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | | |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |

- Итоговый контроль знаний

Результаты итогового контроля оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: 1. «отлично»; 2. «хорошо»; 3. «удовлетворительно»; 4. «неудовлетворительно».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | отлично | Студент демонстрирует полное понимание заданий. |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и | | |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | надежные схемы работы сети. | | Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | | |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | хорошо | Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | | |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | удовлетворительно | Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | | |
| Умеет | Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. | неудовлетворительно | 1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. |
| Владеет | Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей. | | |
| Знает | Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы. | | |

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|------------------------|-----------------------|--------|------------------------------------------------------------|
| | | | 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задан. |

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

- Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что называют электрической сетью.
2. Назначение питающих электрических сетей.
3. Требования, предъявляемые к электрическим сетям.
4. Параметры режима, параметры схемы замещения.
5. Схемы замещения линии.
6. Расщепление фазы линии.
7. Изменение схемы замещения в зависимости от длины.
8. Схема замещения трансформатора.
9. Определение активных сопротивлений в схеме замещения трехобмоточного трансформатора.
10. Определение индуктивных сопротивлений фаз при симметричном их расположении.
11. Влияние емкостной проводимости на величину потерь мощности в линии.
12. Определение потерь мощности в трансформаторе.
13. Влияние компенсации реактивной мощности нагрузки на потери мощности в сети.
14. Организационные мероприятия по снижению потерь.
15. Технические мероприятия по снижению потерь.
16. Определение величины снижения потерь энергии в линии при переводе ее на более высокое напряжение.
17. Потери и падение напряжения.
18. Различия в распределении токов и напряжений в коротких и длинных линиях.
19. Регулирование напряжения на приемном конце электропередачи.

20. Предельная мощность.
21. Ограниченность дальности передачи по линии переменного тока.
22. Экономическое распределение мощности в сети.
23. Однородные сети. Свойства однородных сетей.
24. Регулируемые узлы. Требования, предъявляемые к этим узлам.
25. Ускоряющие коэффициенты.

- Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Общие сведения об электрических сетях и системах | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |
| 2 | Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |
| 3 | Потери мощности и энергии в электрических сетях | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |
| 4 | Расчеты установившихся режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей. | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |
| 5 | Понятие о регулировании напряжения в электрических сетях | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |
| 6 | Основные сведения о механических расчетах проводов и кабелей линий | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |
| 7 | Выбор сечений проводов и кабелей линий | ПК-4, ПК-10 | Курсовой проект (КП); Экзамен |

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

При проведении устного экзамена (зачета) обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене (зачете) не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КП, О которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично». Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № п/п | Наименование издания | Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа) | Автор (авторы) | Год издания | Место хранения и количество |
|-------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| 1 | Электротехника и электроника | учебное пособие | М.А.Жаворонков | 2012 | Библиотека – 290 экз. |
| 2 | Конструирование узлов и устройств электронных средств | учебное пособие | Д.Ю.Муромцев | 2013 | Библиотека – 20 экз. |
| 3 | Расчет силового трансформатора | методические указания | А.В.Василенко, В.И.Гладышев, И.М.Тепляков | 2004 | Библиотека – 174 экз. |
| 4 | Общая электротехника и электроника | методические указания | Ю.В.Авдеев, А.В.Полуказаков | 2011 | Библиотека – 77 экз. |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Наименование издания | Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа) | Автор (авторы) | Год издания | Место хранения и количество |
|-------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| 1 | Электротехника и электроника | учебное пособие | М.А.Жаворонков | 2012 | Библиотека – 290 экз. |
| 2 | Конструирование узлов и устройств электронных средств | учебное пособие | Д.Ю.Муромцев | 2013 | Библиотека – 20 экз. |
| 3 | Расчет силового трансформатора | методические указания | А.В.Василенко, В.И.Гладышев, И.М.Тепляков | 2004 | Библиотека – 174 экз. |
| 4 | Общая электротехника и электроника | методические указания | Ю.В.Авдеев, А.В.Полуказаков | 2011 | Библиотека – 77 экз. |

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

- основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины:

1. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2013., 393 с.

2. Муромцев, Д.Ю. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учебное пособие: рекомендовано УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013 (Ростов-на-Дону : ЗАО "Книга", 2013). - 541 с.

- дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины:

1. Бравичев С.Н. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторному практикуму/ Бравичев С.Н., Дегтярев Г.И., Трубникова В.Н. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 136 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30145>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ [Электронный ресурс] / - Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 108 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22738>. - ЭБС «IPRbooks».

3. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 вольт [Электронный ресурс] / - Электрон. текстовые данные. - М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. - 12 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22719>. - ЭБС «IPRbooks».

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, AutoCAD, Mathcad, строительный консультант, Internet Explorer, Matlab 7.0, ABBYY FineReader 9.0, Adobe Photoshop, MATLAB Simulink, Kompas 3D v14, Антиплагиат, Maple v18.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

http : // www. iprbookshop.ru, http : // www. knigafund.ru, http : // www. stroy-konsultant.com, http://elibrary.ru, «IPRbooks».

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, плакатами и пособиями по профилю.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса дисциплины рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Зав. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела, д.т.н., проф.  В.Н. Мелькумов
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 8 .

Председатель к.т.н., доц.  И.В. Журавлева
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт

ООО «РегионМонтаж» инженер-энергетик А.В. Николайчик
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

