

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета Инженерный А.И. Колосов  
«30» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Передача и распределение электроэнергии»**

Направление подготовки 07.03.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2015

Автор программы

  
/Чуйкин С.В./

Заведующий кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

  
/Мелькумов В.Н. /

Руководитель ОПОП

  
/Мелькумов В.Н. /

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Подготовка специалиста в области формирования электроэнергетических систем и создания линий электропередачи. Создать необходимую основу для использования современных средств проектирования систем передачи и распределение электроэнергии.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-8 - способностью проводить занятия по градостроительству в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, участвовать в популяризации градостроительства в обществе

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	Знать основные правовые и нормативные требования при организации инженерно-геодезических изысканий объектов передачи и распределения электроэнергии; последовательность действий при проведении планирования и выполнения полевые работы по инженерно-геодезическим изысканиям при разработке проектов передачи и распределении электроэнергии; современные методы и технологии профессиональной коммуникации; диалектику развития энергетической отрасли в целом; методы поиска оптимальных решений в условиях многокритериальных задач; основные правила и нормы коммуникации при участии в работе с коллективом
	Уметь принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ при проектировании и строительстве систем энергетики; руководить коллективом в сфере передачи и распределения электроэнергии
	Владеть навыками организации работы коллектива исполнителей при строительстве и проектировании систем энергетики; навыками толерантного общения в обществе имеющим этнические, конфессиональные и

культурные различия
---------------------

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» составляет 2 з.е.

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
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	Общие сведения об электрических сетях и системах	Провода и грозозащитные тросы воздушных линий электропередачи; Кабельные линии; Средства защиты энергетических сетей	4	2	6	12
2	Воздушные линии электропередачи	Опоры воздушных линий; Механический расчет проводов и грозозащитных тросов на механическую прочность	4	2	6	12
3	Защита от перенапряжений	Линейная изоляция воздушных линий электропередачи; Расчет изоляторов и линейной арматуры	4	2	6	12
4	Расстановка опор по профилю трассы	Построение шаблона; Проверка опоры на прочность; Проверка опоры на вырывание	2	4	6	12
5	Переход линий электропередачи через инженерные сооружения	Нормативные требования при пересечении линии через сооружения при различных случаях; Установка опор в пролетах пересечения	2	4	6	12
6	Регулирование напряжения в сетях	Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров; Потери мощности и энергии в электрических сетях; Расчеты установившихся режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей	2	4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

#### 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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-8	Знать основные правовые и нормативные требования при организации инженерно-геодезических изысканий объектов передачи и распределения электроэнергии; последовательность действий при проведении планирования и выполнения полевые работы по инженерно-геодезическим изысканиям при разработке проектов передачи и распределении электроэнергии; современные методы и технологии профессиональной коммуникации; диалектику развития энергетической отрасли в целом; методы поиска оптимальных решений в условиях многокритериальных задач; основные правила и нормы коммуникации при участии в работе с коллективом	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ при проектировании и строительстве систем энергетики; руководить коллективом в сфере передачи и распределения электроэнергии	Решение стандартных практических заданий, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть навыками организации работы коллектива исполнителей при строительстве и проектировании систем энергетики; навыками толерантного общения в обществе имеющим этнические, конфессиональные и культурные различия	Решение задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	---	---	---	---

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-8	Знать основные правовые и нормативные требования при организации инженерно-геодезических изысканий объектов передачи и распределения электроэнергии; последовательность действий при проведении планирования и выполнения полевые работы по инженерно-геодезическим изысканиям при разработке проектов передачи и распределения электроэнергии; современные методы и технологии профессиональной коммуникации; диалектику развития энергетической отрасли в целом; методы поиска оптимальных решений в условиях многокритериальных задач; основные правила и нормы коммуникации при участии в работе с коллективом	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
	Уметь принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ при проектировании и строительстве систем энергетики; руководить коллективом в сфере передачи и распределения электроэнергии	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета

	Владеть навыками организации работы коллектива исполнителей при строительстве и проектировании систем энергетики; навыками толерантного общения в обществе имеющим этнические, конфессиональные и культурные различия	Письменный ответ на вопросы зачета	Полное или значительное понимание вопросов зачета, полное понимание и выполнение задания	Небольшое понимание или неверное выполнение заданий, вопросов зачета
--	---	------------------------------------	--	--

## **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**

Не предусмотрено

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Не предусмотрено

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. 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.
26. Опоры воздушных линий электропередачи.
27. Кабельные линии. Основные положения.
28. Механический расчет проводов.
29. Провода и грозозащитные тросы воздушных линий электропередачи; Кабельные линии;
30. Средства защиты энергетических сетей
31. Линейная изоляция воздушных линий электропередачи; Расчет изоляторов и линейной арматуры.
32. Построение шаблона; Проверка опоры на прочность.
33. Проверка опоры на вырывание.
34. Нормативные требования при пересечении линии через сооружения при различных случаях.
35. Установка опор в пролетах пересечения.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится путем организации специального опроса в устной и (или) письменной форме. В билете содержится два теоретических вопроса и одна задача. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой. Опрос обучающегося по вопросу на зачете не должен превышать двух часов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения об электрических сетях и системах	ПК-8	Устный опрос, зачет
2	Воздушные линии электропередачи	ПК-8	Устный опрос, зачет
3	Защита от перенапряжений	ПК-8	Устный опрос, зачет
4	Расстановка опор по профилю трассы	ПК-8	Устный опрос, зачет
5	Переход линий электропередачи через инженерные сооружения	ПК-8	Устный опрос, зачет
6	Регулирование напряжения в сетях	ПК-8	Устный опрос, зачет

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

Устный опрос проводится в течение 60 минут по основным темам рабочей программы. Одному студенту задается три вопроса касающихся пройденных тем. Затем 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. 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.
3. 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»
4. 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».
5. 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».

### **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:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>), AutoCAD, Антиплагиат.ВУЗ.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

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

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

По дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» 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 расчета отдельных элементов электрических сетей. 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; 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.
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"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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.