

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета магистратуры
Драпалюк Н.А.
« 30 » 08 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Передача и распределение электроэнергии»

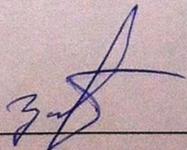
Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Программа: «Проектирование и строительство энергетических сетей»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

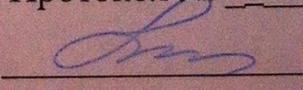
Нормативный срок обучения: 2 года/-

Форма обучения: очная/-

Авторы программы: к.т.н., доц.  (Чуйкин С.В.)

Программа обсуждалась на заседании кафедры Теплогазоснабжения и нефтега-
зового дела

« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Заведующий кафедрой д.т.н. проф.  (Мелькумов В.Н.)

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 блока 1 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:

умением проводить пуско-наладочные работы при введении объектов энергетических сетей (ДПК-1);

владением современными приборами измерения, контроля и учета объектов энергетических сетей; методиками определения погрешности измерений (ДПК-2);

способностью производить расчет и подбор технических средств и методов защиты окружающей среды объектов энергетических сетей (ДПК-3);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (ОПК-8);

способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);

способностью анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности (ПК-13);

способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства (ПК-16).

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/-	экзамен/-		
Общая трудоемкость, час зач. ед.	180/-	180/-		
	5/-	5/-		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. 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/-	4/-	14/-	20/-
6.	Основные сведения о механических расчетах проводов и кабелей линий	1/-	4/-	14/-	19/-
7.	Выбор сечений проводов и кабелей линий	1/-	4/-	12/-	17/-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В 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	ДПК-1	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-
2	ДПК-2	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-

3	ДПК-3	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-
4	ОПК-2	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-
5	ОПК-8	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-
6	ПК-5	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-
7	ПК-13	Курсовой проект (КП); Экзамен	2/-
8	ПК-16	Курсовой 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 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 се-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тей.		
Знает	Процессы, протекающие в элементах электропередач, методы расчета режимов их работы.	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КП 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. Удовлетворительное выполненные КП
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.	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КП
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
Умеет	Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети.		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей.		КП

- 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. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
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	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
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	Студент демонстрирует частичное понимание задания
Умеет	Выбирать наиболее экономичные и		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	надежные схемы работы сети.		ний. 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.	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задан.
Умеет	Выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети.		
Владеет	Навыками построения электрических схем, схем замещения линий электропередачи, расчета параметров режима электрических сетей.		

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	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8; ПК-5, 13, 16	Курсовой проект (КП); Экзамен
2	Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8; ПК-5, 13, 16	Курсовой проект (КП); Экзамен
3	Потери мощности и энергии	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8;	Курсовой проект

	в электрических сетях	ПК-5, 13, 16	(КП); Экзамен
4	Расчеты установившихся режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей.	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8; ПК-5, 13, 16	Курсовой проект (КП); Экзамен
5	Понятие о регулировании напряжения в электрических сетях	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8; ПК-5, 13, 16	Курсовой проект (КП); Экзамен
6	Основные сведения о механических расчетах проводов и кабелей линий	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8; ПК-5, 13, 16	Курсовой проект (КП); Экзамен
7	Выбор сечений проводов и кабелей линий	ДПК-1, 2, 3; ОПК-2, 8; ПК-5, 13, 16	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 вопросов КП, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично». Во время проведения экзамена (зачета) 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,	2004	Библиотека – 174 экз.

			И.М.Тепляков		
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, стройконсультант, 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.iprbookshop.ru), [http : // www. knigafund.ru](http://www.knigafund.ru), [http : // www. stroykonsultant.com](http://www.stroykonsultant.com), <http://elibrary.ru>, «IPRbooks».

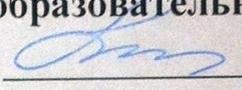
11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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 08.04.01 Строительство.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы д.т.н., проф., зав.каф. ТГСИНГД  **В.Н. Мелькумов**
учёная степень и звание, должность подпись инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 8 .

Председатель к.т.н., доцент
учёная степень и звание


подпись

/И.В. Журавлева/
инициалы, фамилия

Эксперт

ООО «РегионМонтаж»
(место работы)

инженер-энергетик
(занимаемая должность)


(подпись) **А.В. Николайчик**
(инициалы, фамилия)

