



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра Электроснабжение и электротехника имени академика И.А. Будзко

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
Ю.В. Катаев
« 20 » _____ 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.19 «ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»
для подготовки бакалавров
(академический бакалавриат)

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: Очно-заочная

Год начала подготовки: 2018

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчик: Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стушкина Н.А.
«11» 12 2019

Рецензент Рудобашта С.П., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рудобашта С.П.
(подпись)
«11» 12 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры ЭС и ЭТ им. акад. И.А. Будзко протокол № 4 от «11» 12 2019.

Заведующий кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стушкина Н.А.
(подпись)
«11» 12 2019

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Парлюк Е.П., к.э.н., доцент

Парлюк Е.П.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Протокол № 9 «20» 01 2019 г.
«20» 01 2019

Заведующий выпускающей кафедрой
Электроснабжения и электротехники
имени академика И.А. Будзко Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

Стушкина Н.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«11» 12 2019

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Иванова Л.Л. Л.Л. Иванова

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины:

Методический отдел УМУ

«__» ____ 201_г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ, СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1 Основная литература.....	21
7.2 Дополнительная литература.....	21
7.3 Нормативные правовые акты.....	22
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР-НЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.19 «Передача и распределение электроэнергии» для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение

Цель освоения дисциплины: освоение студентами основных сведений о технике передачи и распределения электроэнергии, методов расчета режимов электропередач и их работы, умение выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» является в своей основе теоретической и способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитие способности:

- к самоорганизации и самообразованию;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
- готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-7.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров.

Тема 1. Назначение электрических сетей.

Тема 2. Схемы замещения линий. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.

Тема 3. Представление электрических нагрузок в расчетах электрических сетей.

Раздел 2. Потери мощности и энергии в электрических сетях.

Тема 1. Потери мощности в элементах электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях.

Раздел 3. Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.

Тема 1. Расчет режима напряжений в линии.

Тема 2. Расчет напряжения на шинах подстанций.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зач. единицы (72 часа).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» является освоение студентами основных сведений о технике передачи и распределения электроэнергии, методов расчета режимов электропередач и их работы, умение выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети. В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать:

- методику расчета параметров элементов электрической сети;
- основы выполнения расчета потерь мощности и энергии в электрических сетях;
- методы расчета режима напряжений в линиях и на шинах подстанций.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» являются «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники». График изучения указанных дисциплин приведен в рабочем учебном плане.

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» является в своей основе как теоретической, так и практической и способствует развитию у студентов организационных и практических навыков по умению выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети и рассчитывать режимы их работы.

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение» и для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является наличие в её содержании физики, математики, теоретических основ электротехники, инженерных знаний и средств вычислительной техники.

Рабочая программа дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.	Методы анализа и моделирования электрических цепей.	Анализировать и моделировать электрические цепи.	Навыками анализа и моделирования электрических цепей.
2.	ПК-1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Цели и принципы обработки результатов эксперимента по заданной методике.	Планировать и проводить типовые экспериментальные исследования по заданной методике	Методами сбора и обработки экспериментальных данных по расчету режимов электроэнергетических систем
3.	ПК-6	Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.	Режимы работы объектов профессиональной деятельности.	Рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.	Методами расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности.
4.	ПК-7	Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.	Требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса.	Обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса.	Методикой расчета режимов и параметров технологического процесса.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	20,25	20,25
Аудиторная работа	20,25	20,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12	12
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	51,75	51,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	20,75	20,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	22	22
<i>Подготовка к зачету(контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров.	26	2	4			20
Раздел 2. Потери мощности и энергии в электрических сетях.	20,75	4	4			12,75
Раздел 3. Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.	16	2	4			10
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Всего за 5-й семестр	63	8	12		0,25	42,75
Зачет	9					9
Итого по дисциплине	72	8	12		0,25	51,75

Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров.

Тема 1. Назначение электрических сетей.

Рассматриваемые вопросы.

Напряжение. Целесообразность его повышения. Области применения разных номинальных напряжений. Способы канализации электроэнергии.

Тема 2. Схемы замещения линий. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.

Рассматриваемые вопросы

Схемы замещения линий. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.

Определение параметров схем замещения.

Тема 3. Представление электрических нагрузок в расчетах электрических сетей.

Рассматриваемые вопросы

Определение расчетной нагрузки узла сети.

Раздел 2. Потери мощности и энергии в электрических сетях.

Тема 1. Потери мощности в элементах электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях.

Рассматриваемые вопросы

Потери мощности в элементах электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях.

Раздел 3. Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.

Тема 1. Расчет режима напряжений в линии. Расчет напряжения на шинах подстанций.

Рассматриваемые вопросы

Определение напряжения в конце линии. Определение напряжения на стороне низшего напряжения понижающей подстанции.

Тема 2. Расчет режима разомкнутых питающих сетей.

Рассматриваемые вопросы

Метод преобразования схемы сети

4.3 Лекции /практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров.				6
	Тема 2. Схемы замещения линий. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.	Лекция №1. Схемы замещения линий. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.	ОПК-3, ПК-6		2
		Практическая работа №1. Определение параметров схемы замещения воздушных и кабельных линий. Определение параметров схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.	ОПК-3, ПК-6	Решение задач	4
2.	Раздел 2. Потери мощности и энергии в электрических сетях.				8
	Тема 1. Потери мощности в элементах электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях.	Лекция №2. Потери мощности в элементах электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях.	ОПК-3, ПК-6, ПК-7		4
		Практическая работа № 2. Определение потерь мощности в элементах электрических сетей. Определение потерь энергии в электрических сетях	ОПК-3, ПК-6, ПК-7	Решение задач	4
4.	Раздел 3. Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.				6
	Тема 1. Расчет режима напряжений в линии. Расчет напряжения на шинах подстанций.	Лекция №3. Расчет режима напряжений в линии. Расчет напряжения на шинах подстанций.	ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-7		2
		Практическая работа № 5. Определение напряжения в конце линии. Определение напряжения на стороне низшего напряжения понижающей подстанции.	ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-7	Решение задач	4

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров.		
1.	Тема 1. Назначение электрических сетей.	Основная терминология. Способы канализации электроэнергии. (ОПК-3)
	Тема 2. Схемы замещения линий. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.	Симметричный установившийся режим линии. (ОПК-3, ПК-6)
	Тема 3. Представление электрических нагрузок в расчетах электрических сетей.	Расчетные нагрузки узла сети. (ОПК-3, ПК-6)
Раздел 2. Потери мощности и энергии в электрических сетях.		
3.	Тема 1. Потери мощности в элементах электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях.	Расчетная нагрузка. Графики нагрузок. Время использования максимальной нагрузки. Время максимальных потерь. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. (ОПК-3, ПК-6, ПК-7).
Раздел 3. Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.		
4.	Тема 1. Расчет режима напряжений в линии. Расчет напряжения на шинах подстанций.	Потеря напряжения. Падение напряжения. Регулирование напряжения на трансформаторах. (ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-7).
5.	Тема 2. Расчет режима разомкнутых питающих сетей.	Кривые изменения токов в генераторе при трехфазном к.з. (ОПК-3, ПК-1, ПК-6, ПК-7).

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации, зачет;
- основные формы практического обучения: практические занятия;
- дополнительные формы организации обучения: расчетно-графическая работа и самостоятельные работы студентов.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – дискуссии, решение типовых задач, совместная работа студентов в группе при проведении практических занятий и вы-

полнения лабораторных работ, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов, разбор конкретных ситуаций. Визуализация лекционного материала с помощью мультимедийных средств.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций, решение типовых задач, выполнение расчетно-графической работы.

Промежуточный контроль знаний: зачет.

Для допуска к зачету по курсу необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, практических занятий, выполнить расчетно-графическую работу.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1). При изучении дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» предусмотрена расчетно-графическая работа (РГР).

РГР выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных материалов. РГР носит расчетный характер и обязательно выполняется в электронных таблицах Excel. Оформляется РГР в текстовом редакторе Word.

Примерная тематика РГР:

Построить схему замещения электропередачи, определить ее параметры. По заданным нагрузкам в режиме максимальной мощности на шинах среднего и низшего напряжений и времени использования максимальной нагрузки определить потери энергии в электропередаче.

Типовые задачи по разделу 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров. 1. Найти емкостную проводимость линии с проводами АС-240, если $D_{cp} = 7\text{ м}$, $l = 70\text{ км}$.

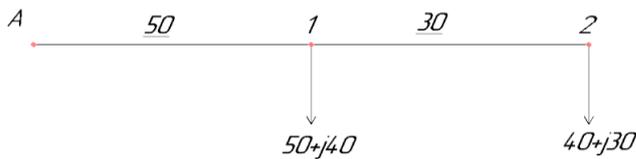
2. Определить параметры схемы замещения ТДН-10000/110:

$$U_{ном ВН} = 115\text{ кВ}; \Delta P_{xx} = 14\text{ кВт}; \Delta P_{кз} = 60\text{ кВт}; I_{xx} = 0,9\%; \Delta U_{кз} = 10,5\%$$

5). Примерный перечень задач, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

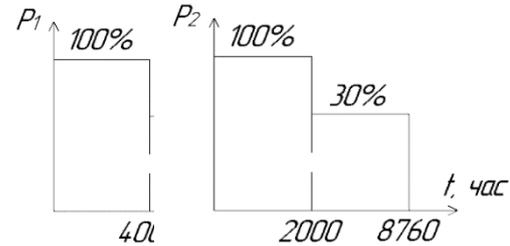
1. Найти мощность, генерируемую линией 330 кВ АС-400, длиной 300 км, $D = 8\text{ м}$, провода диаметром 30 мм расщеплены на 2 провода с расстоянием между ними 40 см.

2. Найти потери энергии на участке А-1; используя графики по продолжительности дня



нагрузок 1 и 2.
 $U_A = 230$ кВ; провод АС-300.

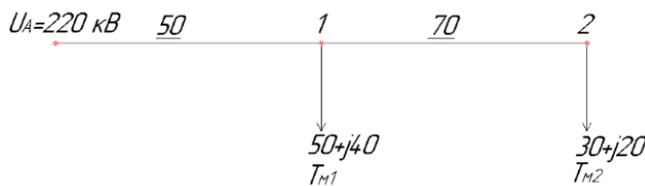
3. Найти r_3 и x_3 схемы замещения трехобмоточного трансформатора: $S_{НОМ} = 25$ МВА; $\Delta U_{кз BC} = 12,5\%$;
 $U_{НОМ} = 115$ кВ; $\Delta U_{кз CH} = 8\%$; $\Delta P_{кз BC} = 135$ кВт;
 $S_B/S_C/S_H = 100/100/100$; $\Delta U_{кз BH} = 35\%$.



4. Определить параметры схемы замещения линии 110 кВ длиной 80 км, провод марки АС-120,
 $D = 5$ м.

5. Найти сопротивление обмотки ВН автотрансформатора мощностью
 $S_{НОМ} = 63000$ кВА; $\Delta P_{кз BC} = 215$ кВт; $\Delta U_{кз BC} = 11\%$; $\Delta U_{кз BH} = 35\%$; $\Delta U_{кз CH} = 22\%$;
 $U_{НОМ} = 345$ кВ; $I_{ХХ} = 1\%$.

6. Найти потери энергии в линии:



Провод АС-300; $T_{m1} = 4000$ ч;
 $T_{m2} = 5000$ ч.

Пример экзаменационного билета для промежуточного контроля знаний обучающихся (зачета):



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
 МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

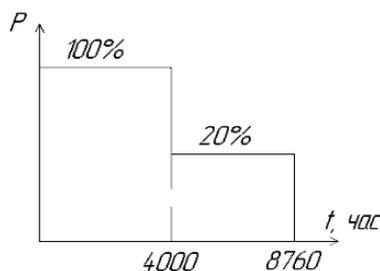
Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
 Кафедра «Электроснабжение и электротехника им. академика И.А. Будзко»
 Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии»
 Курс 3 Семестр – 5, зачет
 Направление: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 (академический бакалавриат)
 Направленность: «Электроснабжение»

БИЛЕТ № 1

1. Определить потери мощности в кабельной линии 10 кВ длиной $l = 2$ км, с медными жилами, сечением $F = 50$ мм² при нагрузке $S = 2 + j3$ МВА.

2. Определить параметры схемы замещения ТДН-10000/110:
 $U_{НОМ BH} = 115$ кВ; $\Delta P_{ХХ} = 14$ кВт; $\Delta P_{кз} = 60$ кВт; $I_{ХХ} = 0,9\%$; $\Delta U_{кз} = 10,5\%$

3. Определить потери энергии за год в трансформаторе (см. задачу №2) при графике нагрузки:



100% = 7000 кВт = P
 $\cos\varphi = 0,9$

Лектор курса, доцент _____

Н.А. Стушкина

Утверждаю:
заведующий кафедрой _____

Н.А. Стушкина

« _____ » _____ 201__ г.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к зачету по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, практических занятий, выполнение РГР.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В учебном процессе применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления «зачета» по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 6.

Таблица 6

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
«зачет»	оценка «зачет» выставляется студенту, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе демонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала; допущено было не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; выполнил расчетно-графическую работу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов – исследователей (ученых) по данной проблеме.
«незачет»	оценка «незачет» выставляется студенту, если студент не знает значительную часть программного материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Поспелов, Григорий Ефимович. Электрические системы и сети : учебник для вузов / Г.Е.Поспелов, П.В.Лычев, В.Т.Федин; Под ред. В.Т.Федина. - Мн. : УП "Технопринт", 2004. - 711 с. : ил. - Библиогр.: с. 697-699. - ISBN 985-464-352-2 : (В пер.) 214р. 83к.

7.2 Дополнительная литература

1. Жежеленко, И.В. Основные направления повышения эффективности производства, передачи и распределения электрической энергии [Электронный ресурс] // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. — Электрон. дан. — 2018. — № 1. — С. 28-35. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309284>.

2. Справочник по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л.Файбисовича. - М. : Изд-во НИЦ ЭНАС, 2005. - 314 с. - ISBN 5-93196-542-4 : (В пер.) 413р.

3. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие для вузов / А.А.Герасименко, В.Т.Федин. - Ростов н/Д ; Красноярск : Феникс : Издательские проекты, 2006. - 720 с. : табл. и схем. - (Высш. образование). - Библиогр.: с. 667-671. - ISBN 5-222-08485-X (Феникс). - ISBN 5-98399-023-3 (Издательские проекты) : (В пер.) 304р.

4. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика" / А.А.Герасименко, В.Т.Федин. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс ; Красноярск : Изд. проекты, 2008. - 718 с. : ил., табл. ; 24 см. - (Высш. образование). - Библиогр.: с. 667-671. - ISBN 978-5-222-13221-0 : (В пер.) 273р.

7.3 Нормативные правовые акты

Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» являются лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах. По курсу предусмотрено выполнение расчетно-графической работы. На лекциях излагается теоретический материал, практические занятия проводятся для закрепления теоретических знаний.

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

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

а) Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc. (интернет-ресурс) (открытый доступ).

б) Информационные центры России

с) Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

д) Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

е) Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

ф) Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ) (интернет-ресурс) (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 2. Схемы замещения элементов электрической сети и определение их параметров.	MS Word MS Power Point MS Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2010
2.	Раздел 3. Потери мощности и энергии в электрических сетях.	MS Word MS Power Point MS Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2010

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
24 корпус, аудитория № 103 учебная аудитория для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Парты 26 шт. 2. Стулья 52 шт. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Экран (Инв. № 410138000002640) 5. Проектор (Инв. № 410138000002634)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом	
Общежития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Учебный курс «Передача и распределение электроэнергии» является основополагающим для студентов, обучающихся по направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение». В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при расчете режимов работы электрических сетей. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по выбранному направлению.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты при обработке экспериментальных данных и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.
2. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Максимально использовать возможности практик на предприятии для изучения всего электрооборудования, имеющегося на предприятии, стремиться принять участие в ремонте электрических машин и трансформаторов.
3. Регулярно посещать тематические выставки, например, международный форум «Электрические сети», «Золотая осень» и др.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (РГР).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

РГР рекомендуется выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан получить у преподавателя индивидуальное задание, выполнить его в письменном виде и сдать.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формы организации учебного процесса по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» являются лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов.

Преподавание инженерной дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий. Они должны дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах.

Объем читаемых лекций определяется графиком изучения дисциплины. Каждая лекция должна делиться на три части: введение, основная часть (учебные вопросы) и заключение.

Лекции должны иметь логическую связь с ранее изученным материалом и быть ориентированы на последующее применение излагаемого материала.

Для этой цели во введении к лекции преподаватель формулирует тему, учебные вопросы, отражающие содержание лекции и четко определяет цель данной лекции. Начиная изложение рассматриваемого материала, преподаватель устанавливает логическую связь данной лекции с предыдущим материалом и изучаемыми ранее дисциплинами. Введение должно занимать не более 10 минут, но должно полностью подготовить студента к восприятию излагаемого далее основного содержания.

Поскольку объем лекций ограничен, то планируемый в лекциях материал должен отражать только основное содержание изучаемого вопроса, сочетаясь с примерами и, при необходимости, иллюстрируясь плакатами и другими техническими средствами обучения. При этом не следует, по возможности, включать в лекцию громоздкие выводы, пояснения и тому

подобный материал, однако в таких случаях необходимо обязательно указывать разделы рекомендуемой литературы, где можно получить убедительные ответы на возникшие вопросы. Кроме этого, в лекции обращается внимание студентов на те вопросы изучаемого материала, которые он должен изучить самостоятельно по указанной в методических указаниях по данной дисциплине литературе.

В заключительной части лекций преподаватель должен подвести итог и сформулировать общие выводы, вытекающие из содержания основной части лекции, и еще раз обратить внимание на тот объем материала, который подлежит самостоятельному изучению.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала, выполнение РГР, изучение дополнительной литературы, подготовку к сообщению на практических занятиях и конференциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Программу разработал:

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

_____ (подпись)