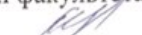


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета заочного обучения
 Э.Г.Мухамадиев

«18» марта 2019 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 Производство и распределение электрической энергии

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2019

01

Рабочая программа дисциплины «Производство и распределение электрической энергии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – ст.преподаватель кафедры ЭиАТП

Кривошеева Е.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

«6» марта 2019 г. (протокол №7).

Зав. кафедрой «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»,
доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

15 марта 2019 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент

А.Н.Козлов

Попова Е.И.

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1.	Содержание дисциплины	5
4.2.	Содержание лекций.....	6
4.3.	Содержание лабораторных занятий	6
4.4.	Содержание практических занятий	6
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	8
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	11
	Лист регистрации изменений	24

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектной, технологической, эксплуатационной.

Цель учебной дисциплины – подготовка студентов в области производства, передачи и распределения электрической энергии, автоматизации энергосистем, изоляции и защиты электрооборудования от перенапряжений.

Задачи учебной дисциплины

- ознакомление студентов с основами производства электрической энергии на электрических станциях, электрическими схемами, основными закономерностями построения электроэнергетических систем, линиями электропередачи, основами электроснабжения, автоматизации и релейной защиты энергосистем, атмосферными и внутренними перенапряжениями и защитой изоляции электрооборудования.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-5- Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПК-5 Разрабатывает графики нагрузок	знания	Обучающийся должен знать: как разрабатывать графики нагрузок– (Б1.В.04-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать графики нагрузок- (Б1.В.04-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: разработки графиков нагрузок- (Б1.В.04-Н.1)
ИД-2.ПК-5 Разрабатывает графики оперативных переключений	знания	Обучающийся должен знать: как разрабатывать графики оперативных переключений– (Б1.В.04-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать графики оперативных переключений- (Б1.В.04-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: разработки графиков оперативных переключений - (Б1.В.04-Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Производство и распределение электрической энергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается во 2семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	12
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Лек)</i>	6
<i>Практические занятия (Пр)</i>	6
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	56
Контроль	4
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те мы	Наименование раздела	Всего час.	в том числе				Контроль
			контактная работа			СРС	
			Л	ЛЗ	ПЗ/С 3		
1	2	3	5	6	7	8	9
Раздел 1							
1	Производство электроэнергии.	16	1			14	1
2	Распределительные устройства (РУ), их схемы	19	2		2	14	1
3	Цели и задачи энергоучета	18	1		2	14	1
4	Передача и распределение электроэнергии.	19	2		2	14	1
	Общая трудоемкость	72	6	-	6	56	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Производство электроэнергии.

Современные и перспективные источники электроэнергии, электрооборудование электростанций. Типы электростанций и особенности их технологического режима.

Электрические схемы электростанций, компоновка электростанций. Электрооборудование электростанций. Основные характеристики генераторов, трансформаторов, электродвигателей, электрических аппаратов и проводников. Выбор электрооборудования. Собственные нужды электростанций.

Распределительные устройства (РУ), их схемы. Схемы РУ, область их применения, закрытые и открытые РУ. Конструктивное выполнение РУ. Заземляющие устройства. Расчет заземляющих устройств.

Режимы работы электростанций в энергосистеме. Оптимальное распределение нагрузки между агрегатами электростанций. Резерв мощности в энергосистеме.

Планирование и организация ремонтов оборудования. Автоматизация производства электроэнергии.

Передача и распределение электроэнергии. Линии электропередачи, понижающие и преобразовательные подстанции. Основные технические, экономические и экологические проблемы передачи электроэнергии. Линии электропередачи (ЛЭП) переменного и постоянного тока, электрические сети, понижающие и преобразовательные подстанции. Основные типы конфигураций сетей. Методы выбора конструкций и параметров оборудования ЛЭП и подстанций.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов
1	Производство электроэнергии современные и перспективные источники электроэнергии; электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы;	1
2	Распределительные устройства, их схемы; заземление электрических сетей; системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой; резерв мощности; автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях; ремонт оборудования;	1
3	Передача и распределение электроэнергии общие сведения об электроэнергетических системах; линии электропередачи переменного и постоянного тока; понижающие и преобразовательные подстанции; характеристики оборудования линий и подстанций; типы конфигураций электрических сетей;	2
5	Изоляция виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения; изоляция воздушных линий электропередачи; изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств; элегазовая изоляция.	2
	Итого	6

4.3. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Определение параметров схем замещения линий и трансформаторов	2
2	Расчет режимов разомкнутых электрических сетей	2
3	Определение потерь мощности и энергии в линиях и трансформаторах	2
	Итого	6

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к защите практических работ	16
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к промежуточной аттестации	20
Итого	56

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1	Технологическая и структурная схема ТЭЦ	4
2	Технологическая и структурная схема КЭС ГЭС и АЭС	4
3	Выбор силовых трансформаторов (автотрансформаторов) электростанций и подстанций	4
4	Схемы распределительных устройств 35-750 кВ	4
5	Схемы собственных нужд электростанций и подстанций	4
6	Расчет параметров электрических схем замещения ЛЭП	4
7	Расчет параметров схем замещения трансформаторов и автотрансформаторов	4
8	Составление схем замещения электрические сети. Определение приведенной и расчетной нагрузки узла.	4
9	Расчет режимов в разомкнутых сетях	4
10	Расчет режимов в кольцевых сетях	4
11	Расчет режимов в сетях с двухсторонним питанием	4
12	Выбор ответвлений РПН трансформаторов, автотрансформаторов, линейных регуляторов	4
13	Расчет режимов в сетях с несколькими номинальными напряжениями	4
14	Обзор задач по всем темам за семестр	4
	Итого	56

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И.

Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.

2. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения Дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения [Электронный ресурс] / М.Ю. Сибикин; Ю.Д. Сибикин - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 352 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968/>

2. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/esh/5.pdf>

Дополнительная литература:

1. Андреев В. А. Релейная защита,автоматика и телемеханика в системах электроснабжения [Текст]: Учеб.для вузов - М.: Высш.шк., 1985 – 391с.

2. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст]: учебник для вузов / В. А. Андреев - М.: Высшая школа, 2006 - 639 с.

3. Ганжа В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс] / В.Л. Ганжа - Минск: Белорусская наука, 2007 - 452 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143049>.

4. Железко Ю. С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях [Текст]: Руководство для практических расчетов / Ю.С.Железко, А.В.Артемьев, О.В.Савченко - М.: НЦ ЭНАС, 2005 - 280с.

5. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Текст]: учебное пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов, Ю. И. Банников ; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2006 - 136 с.

6. [Лещинская Т. Б. Электроснабжение сельского хозяйства \[Текст\] / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов - М.: КолосС, 2008 - 655 с.](#)

7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatization.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
<http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И. Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.
2. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestX10.2.

Программное обеспечение: MSOffice, Windows

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Ауд. № 109э - Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Ауд. № 106э - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Ауд. № 119э – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. [Мультимедийное](#) оборудование.
2. Методические разработки
3. Учебные и наглядные пособия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	13
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	15
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	15
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	15
4.1.1.	Отчет по практической работе	15
4.1.2.	Тестирование	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1.	Зачет	20

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-5 - Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПК-5 Разрабатывают графики нагрузок	Обучающийся должен знать: как разрабатывать графики нагрузок – (Б1.В.04-3.1)	Обучающийся должен уметь: разрабатывать графики нагрузок - (Б1.В.04-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: разработки графиков нагрузок - (Б1.В.04-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1 Зачет
ИД-2.ПК-5 Разрабатывают графики оперативных переключений	Обучающийся должен знать: как разрабатывать графики оперативных переключений – (Б1.В.04-3.2)	Обучающийся должен уметь: разрабатывать графики оперативных переключений - (Б1.В.04-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: разработки графиков оперативных переключений - (Б1.В.04-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1 Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.04-З.1	Обучающийся не знает как разрабатывают графики нагрузок	Обучающийся слабо знает как разрабатывают графики нагрузок	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как разрабатывают графики нагрузок	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как разрабатывают графики нагрузок
Б1.В.04-У.1	Обучающийся не умеет разрабатывать графики нагрузок	Обучающийся слабо умеет разрабатывать графики нагрузок	Обучающийся умеет разрабатывать графики нагрузок	Обучающийся свободно умеет разрабатывать графики нагрузок
Б1.В.04-Н.1	Обучающийся не владеет навыками разработки графиков нагрузок	Обучающийся слабо владеет навыками разработки графиков нагрузок	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки графиков нагрузок	Обучающийся свободно владеет навыками разработки графиков нагрузок
Б1.В.04-З.2	Обучающийся не знает, как разрабатывать графики оперативных переключений	Обучающийся слабо знает, как разрабатывать графики оперативных переключений	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как разрабатывать графики оперативных переключений	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как разрабатывать графики оперативных переключений
Б1.В.04-У.2	Обучающийся не умеет разрабатывать графики оперативных переключений	Обучающийся слабо умеет разрабатывать графики оперативных переключений	Обучающийся умеет разрабатывать графики оперативных переключений	Обучающийся свободно умеет разрабатывать графики оперативных переключений
Б1.В.04-Н.2	Обучающийся не владеет навыками разработки графиков оперативных переключений	Обучающийся слабо владеет навыками разработки графиков оперативных переключений	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки графиков оперативных переключений	Обучающийся свободно владеет навыками разработки графиков оперативных переключений

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И. Шукшина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015.- 58 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/6.pdf>.
2. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Производство и распределение электрической энергии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	1. Производство электроэнергии.	ИД-1.ПК-5 Разрабатывает графики нагрузок
	2. Современные источники электроэнергии.	
	3. Электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы..	
	4. Распределительные устройства, их схемы.	ИД-2.ПК-5 Разрабатывает графики оперативных переключений
	5. Заземление электрических сетей.	
	6. Перспективные источники электроэнергии.	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	<p>1 Непроизводительный расход энергоресурсов это:</p> <p>1) расход энергоресурсов, обусловленный коэффициентом полезного действия оборудования, соответствующий паспортной величине энергопотребления;</p> <p>2) расход энергоресурсов при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии, относимый на производство электрической энергии;</p> <p>3) расход энергоресурсов, обусловленный несоблюдением установленных государственными стандартами, а также нарушением требований установленных иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования;</p> <p>4) расход энергоресурсов при целевом производстве тепловой и электрической энергии, относимый на производство электрической энергии.</p> <p>2 Производство электроэнергии на гидроэлектростанциях осуществляется за счет использования:</p> <p>энергии падающей воды;</p> <p>ветряной энергии;</p> <p>ядерной энергии;</p> <p>энергии землетрясений.</p> <p>3 К малым ГЭС относят гидроэлектростанции с мощностью:</p> <p>от 0,01 до 0,1 МВт;</p> <p>от 0,1 до 30 МВт;</p> <p>от 30 до 60 МВт;</p> <p>от 60 до 100 МВт.</p> <p>4 В каком году Всемирная конференция ООН сформулировала три основные задачи энергетики будущего:</p> <p>в 1992 году;</p> <p>в 1997 году;</p> <p>в 2001 году;</p> <p>в 2011 году.</p> <p>5 Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) это:</p> <p>1) достижение экономической эффективности функционирования энергетического оборудования, объекта и системы, вне зависимости от прочих факторов;</p> <p>2) достижение эффективности использования ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий, без учета требований к охране окружающей природной среды;</p> <p>3) достижение экономически оправданной эффективности использования</p>	<p>ИД-1.ПК-5</p> <p>Разрабатывает графики нагрузок</p>

	<p>ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий, и соблюдении требований к охране окружающей природной среды, и энергосбережению;</p> <p>4) достижение экономически не оправданной эффективности использования ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий, вне зависимости от прочих факторов.</p> <p>6 Возобновляемые источники энергии :</p> <p>1) энергия, теряемая в процессе теплопередачи между двумя теплоносителями в рекуперативном теплообменнике;</p> <p>2) энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, а также энергия существующих в природе градиентов температур;</p> <p>3) энергия, образующаяся в процессе горения продуктов нефтепереработки в топке теплового двигателя;</p> <p>4) энергия, образующаяся в процессе горения природного газа в двигателе внутреннего сгорания.</p> <p>7 Какой преимущественно вид энергии воды используют в гидравлической турбине для совершения полезной работы?</p> <p>1) вес;</p> <p>2) кинетическая энергия;</p> <p>3) давление;</p> <p>4) плотность.</p> <p>8 Основная доля геотермальной энергии Земли выделяется при:</p> <p>1) извержении магмы;</p> <p>2) извержении гейзеров;</p> <p>3) излучении с поверхности;</p> <p>4) извержении вулканических газов.</p> <p>9 Высокая стоимость фотоэлектрической энергии обусловлена</p> <p>1) стоимостью фотобатарей;</p> <p>2) низким коэффициентом полезного действия;</p> <p>3) периодичностью солнечного излучения;</p> <p>4) периодичностью солнечного затмения.</p> <p>10 Газификацию растительной биомассы применяют с целью использования газа для:</p> <p>1) повышения коэффициента полезного действия цикла;</p> <p>2) снижения токсичности;</p> <p>3) утилизации отходов;</p> <p>4) устранения парникового эффекта.</p>	
	<p>1. Распоряжение о переключении это:</p> <p>а) устное задание на выполнение переключений в электроустановках;</p> <p>б) устное задание на выполнение переключений в электроустановках, которое содержит цель операций и последовательность их выполнения;</p> <p>в) согласие персонала, в ведении которого находится оборудование, на выполнение переключений персоналом, который осуществляет оперативное управление этим оборудованием.</p> <p>2. Когда отдается распоряжение о переключении?</p> <p>а) непосредственно перед их началом;</p> <p>б) накануне дня производства работ;</p> <p>в) в любое время суток;</p> <p>г) всегда при необходимости производства переключений.</p> <p>3. Сколько одновременно заданий на производство переключений может быть выдано исполнителю?</p> <p>а) одно;</p> <p>б) сколько угодно, для поочередного выполнения;</p> <p>в) два;</p> <p>г) соответственно количеству бланков переключений.</p>	<p>ИД-2.ПК-5 Разрабатывает графики оперативных переключений</p>

<p>4. Возможно ли выполнение переключений без распоряжения и разрешения оперативного персонала высшего уровня, но с последующим его уведомлением?</p> <p>а) нет; б) да, во всех случаях; в) да, в случаях, не терпящих промедления (несчастный случай, авария, пожар, стихийное бедствие); г) да, в случае отсутствия связи.</p> <p>5. Кому разрешается выполнение переключений в электроустановках?</p> <p>а) оперативному персоналу, имеющему право ведения оперативных переговоров; б) оперативному и при необходимости производственному персоналу; в) оперативному и административно-техническому персоналу.</p> <p>6. Какими приборами необходимо пользоваться при проверке отсутствия напряжения в электроустановках до 1000 В?</p> <p>а) двухполюсным указателем напряжения; б) "контрольной" лампой; в) однополюсным указателем напряжения; г) предварительно проверенным вольтметром.</p> <p>7. На крупных электростанциях сразу после генератора ставят</p> <p>а) понижающий трансформатор б) повышающий трансформатор в) понижающий и повышающий трансформатор г) повышающий генератор</p> <p>8. Для непосредственного использования электроэнергии напряжение на концах линии электропередачи необходимо</p> <p>а) либо повысить, либо понизить б) повысить в) понизить г) сделать постоянным</p> <p>9. Если силу тока в проводах линии электропередач уменьшить в 4 раза, то потери энергии в проводах (тепловые потери) уменьшаться</p> <p>а) в 2 раза б) в 8 раз в) в 4 раза г) в 16 раз</p> <p>10. Для сохранения передаваемой мощности переменного тока напряжение в линии электропередач</p> <p>а) повышают б) понижают</p>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

1.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными

возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Зачет	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ТЭС, виды, назначение воздействия на окружающую среду. 2. ГЭС, сравнительная характеристика видов. 3. ГАЭС, назначение, принцип действия. 4. Возобновляемы источники энергии: виды, условия использования. 5. График нагрузки энергосистемы: заполнения по виду станций. 6. Особенности ТЭС, АЭС и ГЭС, учитываемые при заполнении суточного графика нагрузки. 7. Электроснабжение потребителей I, II, III, категории. 8. Особенности технологической схемы ТЭЦ относительно КЭС. 9. Виды технологических схем АЭС. 10. Особенности схемы ГЭС по мощности. 11. Схемы распределительных устройств 10-750 кВ. 12. Схемы подстанций и их виды. 13. Собственные нужды станций и подстанций. 14. Собственные нужды ГЭС. 15. Собственные нужды ТЭЦ. 16. Собственные нужды КЭС. 17. Собственные нужды подстанций. 18. Заземление электрических станций и подстанций. 19. Коммутационные аппараты: виды обозначения на схеме, назначение. 20. Заземляющие устройства: назначение, применение. 21. Понятия: энергетическая система, электроэнергетическая система, электрическая станция, электрическая сеть. 22. Классификация электрических сетей. 23. Стандартный ряд номинальных напряжений и 	<p>ИД-1.ПК-5</p> <p>Разрабатывает графики нагрузок</p>

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<p>Зачет</p> <p>наибольшие рабочие значения напряжений.</p> <p>24. Преимущества объединённых энергосистем.</p> <p>25. Дальние линии электропередачи переменного тока.</p> <p>26. Дальние линии электропередачи постоянного тока.</p> <p>27. Питающие сети, пример.</p> <p>28. Системообразующие сети, пример.</p> <p>29. Распределительные сети, пример.</p> <p>30. Местные электрические сети, пример.</p> <p>31. Конструктивные элементы ВЛЭП.</p> <p>32. Конструктивное исполнение проводов, марки проводов.</p> <p>33. Назначение проводов, тросов, изоляторов, опор, линейной арматуры.</p> <p>34. Высота опоры, длина пролёта, стрела провеса.</p> <p>35. Количество изоляторов в гирляндах на ВЛЭП различных номинальных напряжений.</p> <p>36. Ориентировочные значения длин пролётов ВЛЭП различных номинальных напряжений.</p> <p>37. Требования к материалу, из которого изготавливаются провода.</p> <p>38. Области применения проводов различных марок. Марки проводов.</p> <p>39. Марки грозозащитных тросов и области их применения.</p> <p>40. Какие бывают опоры? Их назначение.</p> <p>Транспозиция проводов, и с какой целью она применяется.</p> <p>42. Расположение проводов на опоре.</p> <p>43. Конструктивное исполнение деревянных опор, область их применения.</p> <p>44. Конструктивное исполнение железобетонных опор, область их применения.</p> <p>45. Конструктивное исполнение металлических опор, область их применения.</p> <p>46. Унификация конструкций металлических и железобетонных опор. Шифры опор.</p> <p>47. Классификация линейных изоляторов, их конструктивное исполнение.</p> <p>48. Виды линейной арматуры, её назначение.</p> <p>49. Классификация кабелей.</p> <p>40. Конструктивное исполнение кабелей, назначение каждого элемента.</p> <p>41. Кабели напряжением до 1 кВ.</p> <p>42. Кабели напряжением 3 – 10 кВ.</p> <p>43. Кабели напряжением 20, 35 кВ.</p> <p>44. Маслонаполненные кабели напряжением 110 – 220 кВ.</p> <p>45. Маслонаполненные кабели высокого давления.</p> <p>46. Газоизолированные линии и газонаполненные кабели.</p> <p>47. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.</p> <p>48. Маркировка кабелей, примеры.</p> <p>49. Принцип формирования марок кабелей, примеры.</p>	<p>ИД-2.пк-5</p> <p>Разрабатывает графики оперативных переключений</p>

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Зачет	
<p>50. Кабельная арматура, её назначение.</p> <p>51. Прокладка кабелей.</p> <p>52. Статические и динамические характеристики нагрузок, понятия и физическая сущность.</p> <p>53. Статические характеристики осветительной нагрузки.</p> <p>54. Статические характеристики асинхронных и синхронных двигателей.</p> <p>55. Обобщённые статические нагрузки по напряжению и частоте комплексной нагрузки.</p> <p>56. Регулирующий эффект нагрузки.</p> <p>57. Задание нагрузки при расчётах режимов.</p> <p>58. Представление генераторов при расчётах установившихся режимов.</p> <p>59. Схемы замещения ВЛЭП и их параметры.</p> <p>60. Схемы замещения кабельных линий, их параметры.</p> <p>61. Каталогные данные трансформаторов, основные понятия и определения.</p> <p>62. Схема соединения обмоток автотрансформатора. Распределение токов при работе автотрансформатора в понижающем режиме.</p> <p>63. Типовая и номинальная мощности автотрансформаторов.</p> <p>64. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и её параметры.</p> <p>65. Схема замещения трансформатора с расщепленной обмоткой и её параметры.</p> <p>66. Схема замещения трёхобмоточного трансформатора, её параметры.</p> <p>67. Схема замещения автотрансформатора, её параметры.</p> <p>68. Определение потерь мощности в двухобмоточном трансформаторе.</p> <p>69. Определение потерь мощности в трёхобмоточном трансформаторе и автотрансформаторе.</p> <p>70. Приведенная и расчётная нагрузка узла.</p> <p>71. Схемы электрических сетей.</p> <p>72. Падение и потеря напряжения.</p> <p>73. Расчёт режима ЛЭП при заданном токе нагрузки по данным конца.</p>	

4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

