


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

Утверждаю
Заместитель директора
по учебно-методической работе
 Н.И. Гришкина
«26» сентября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.15 Анализ и управление электропотреблением»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.15 Анализ и управление электропотреблением» сост. Н.В. Белянцева - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018 - 11с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

© Белянцева Н.В., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

(Указываются цели освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).

Задачи:

(Перечисляются задачи, соотнесенные с поставленной целью и позволяющие достигнуть запланированных результатов обучения).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения	Знать: состав исходных данных и методы их анализа Уметь: применять методы математического анализа для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения Владеть: готовностью обеспечивать соблюдение заданных параметров технологического процесса при проектировании и выборе оборудования систем электроснабжения
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-1 Выполняет проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования	Знать: показатели режима энергопотребления и принципы построения систем учёта. Уметь: определять параметры энергопотребления объектов производства, передачи, распределения и преобразования электрической энергии. Владеть: методиками определения параметров оборудования на электрических станциях и подстанциях, в электроэнергетических системах и сетях, а также в системах электроснабжения.
ПК*-9 Способен использовать современное	ПК*-9-В-3 Использует современное программное обеспечение для	Знать: основные методы, способы и средства получения,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
программное обеспечение для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	настройки режимов работы электроэнергетического оборудования	хранения и переработки информации. Уметь: _____ применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; использовать современное программное обеспечение для настройки режимов работы электроэнергетического оборудования. Владеть: пакетами прикладных программ для для настройки режимов работы электроэнергетического оборудования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Для очной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	92,75	92,75
- самостоятельное изучение разделов дисциплины	26	26
- подготовка к практическим занятиям;	32	32
- подготовка к рубежному и итоговому контролю и т.п.)	34,75	34,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Для заочной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,25	15,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов дисциплины; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к итоговому контролю и т.п.)	128,75 40 32 56,75	128,75 40 32 56,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре очной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Тарифы в сфере электропотребления	34	8	4		22
2	Автоматизированные системы учета и управления электропотреблением	40	10	4		26
3	Энергетические балансы и энергетические характеристики производства	34	8	4		22
4	Оптимизация режимов электропотребления	36	8	4		24
	Итого:	144	34	16		94
	Всего:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре заочной формы обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Тарифы в сфере электропотребления	34	2	2		30
2	Автоматизированные системы учета и управления электропотреблением	36	2			34
3	Энергетические балансы и энергетические характеристики производства	36	2	2		32
4	Оптимизация режимов электропотребления	38	2	2		34
	Итого:	144	8	6		130
	Всего:	144	8	6		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Тарифы в сфере электропотребления

Тарифы как инструмент менеджмента. Взаимоотношения энергосистемы и потребителей. Анализ существующих тарифов на электроэнергию. Скидки и надбавки к тарифам. Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности (ФОРЭМ), его структура, стимулирование крупных потребителей. Розничный рынок.

Раздел 2 Автоматизированные системы учета и управления электропотреблением

Энергетическое хозяйство промышленного предприятия как объект управления. Информационно-измерительные системы учета энергоносителей. Математическое, информационное, программное, техническое, организационное обеспечение систем учета. Технические средства и программное, техническое, организационное обеспечение комплекса КТС "Энергия".

Раздел 3 Энергетические балансы и энергетические характеристики производства

Виды энергетических балансов промышленных предприятий и их содержание по уровням управления - агрегат, передел, предприятие. Структура энергетического баланса и составление схемы энергопотоков. Расчет прямых, косвенных и полных затрат энергии по видам конечной продукции. Распределение затрат на собственные нужды. Анализ энергетических балансов на предприятии.

Раздел 4 Оптимизация режимов электропотребления

Показатели режима электропотребления. Пути и способы выравнивания графиков нагрузки. Закономерности электропотребления по уровням управления. Причины и характер измерения энергозатрат. Построение математических моделей энергопотребления. Методы расчета норм энергозатрат. Оптимальная величина нормы и способы ее расчета. Методы прогнозирования энергопотребления. Общие вопросы постановки и решения задач оптимизации энергозатрат. Оптимизация по минимуму энергозатрат. Оптимизация энергопотребления на стадии проектирования и нормальной эксплуатации. Методы многоцелевой оптимизации энергоемких производств. Расчет лимита мощности и заявляемого максимума нагрузки. Основные принципы управления энергопотреблением.

4.3 Практические занятия (семинары)

Для очной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.2	1	Общие положения порядка расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче электрической энергии.	4
3.4	2	Принципы построения структуры систем учета расхода энергоресурсов (структура и назначение элементов АИИСКУЭ КТС «Энергия+», ПТК «Эком», «Логика»)	4
5.6	3	Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации и определение направлений эффективного использования энергетических ресурсов	4
7.8	4	Разработка технических решений по обеспечению эффективного использования и снижению расхода топливно-энергетических ресурсов основными и вспомогательными производствами организации.	4
		Итого:	16

Для заочной формы обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общие положения порядка расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче электрической энергии	2
2	3	Разработка структурных схем систем энергоснабжения организации и определение направлений эффективного использования энергетических ресурсов	2
3	4	Разработка технических решений по обеспечению эффективного использования и снижению расхода топливно-энергетических ресурсов основными и вспомогательными производствами организации.	2
		Итого:	6

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Анализ существующих тарифов на электроэнергию.	4
1	Скидки к тарифам.	2
1	Надбавки к тарифам	2

2	Технические средства комплекса КТС "Энергия".	2
2	Программное обеспечение комплекса КТС "Энергия".	2
2	Техническое и организационное обеспечение комплекса КТС "Энергия"	4
3	Анализ энергетических балансов на машиностроительных предприятиях.	2
3	Анализ энергетических балансов на предприятиях металлургии.	2
3	Анализ энергетических балансов на предприятиях нефтяной отрасли.	2
4	Основные принципы управления энергопотреблением.	4
	Итого	26

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Анализ существующих тарифов на электроэнергию.	2
1	Скидки и надбавки к тарифам.	2
1	Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности (ФОРЭМ), его структура, стимулирование крупных потребителей.	2
1	Розничный рынок электроэнергии и мощности.	2
2	Информационно-измерительные системы учета энергоносителей.	2
2	Математическое, информационное, программное, техническое, организационное обеспечение систем учета.	4
2	Технические средства и программное, техническое, организационное обеспечение комплекса КТС "Энергия".	2
3	Структура энергетического баланса и составление схемы энергопотоков.	2
3	Расчет прямых, косвенных и полных затрат энергии по видам конечной продукции.	2
3	Распределение затрат на собственные нужды. Анализ энергетических балансов на предприятии.	2
4	Причины и характер измерения энергозатрат. Построение математических моделей энергопотребления.	2
4	Методы расчета норм энергозатрат. Оптимальная величина нормы и способы ее расчета.	2
4	Методы прогнозирования энергопотребления.	2
4	Общие вопросы постановки и решения задач оптимизации энергозатрат.	2
4	Оптимизация по минимуму энергозатрат.	2
4	Оптимизация энергопотребления на стадии проектирования и нормальной эксплуатации.	2
4	Методы многоцелевой оптимизации энергоемких производств.	2
4	Расчет лимита мощности и заявляемого максимума нагрузки.	2
4	Основные принципы управления энергопотреблением.	2
	Итого	40

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Организация энергосбережения (энергоменеджмент) [Текст] : решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 108 с. + CD-R. - (Управление производством). - Библиогр. : с.103-104. - ISBN 978-5-16-004149-0.- (книгообеспеченность 0,5)
2. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-5750-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842>

5.2 Дополнительная литература

1. Управление качеством электроэнергии / И. И. Карташев и др ; под ред. Ю. В. Шарова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2006. - 320 с. : ил.- (книгообеспеченность 0,3)
2. Управление качеством электроэнергии [Текст]: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140200 «Электроэнергетика» / И. И. Карташев [и др.]; под ред. Ю. В. Шарова.- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: МЭИ, 2008. – 354 с. – ISBN 978-5-383-00280-3. - (книгообеспеченность 0,3)
3. Ильинский, Н. Ф. Электропривод : энерго- и ресурсосбережение: учеб. пособие для вузов по напр. подготовки спец. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. Ф. Ильинский . - М. : Академия, 2008. - 208 с. - (Доп. УМО) (книгообеспеченность 0,4)
4. Электротехнический справочник: В 4-х т. / под ред. В.Г. Герасимова и др.. - Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии.- 9-е изд., стер.. - М. : Изд-во МЭИ, 2004. - 964 с. (книгообеспеченность 0,25)
5. Пантелеев, В.И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах / В.И. Пантелеев, Л.Ф. Поддубных. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2009. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-1924-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229182>.

5.3 Периодические издания

1. Промышленная энергетика
2. Электричество
3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт
4. Электротехника
5. Энергобезопасность и энергосбережение

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Сайт по электротехнике, физическим основам, электрическим машинам и электротехническим материалам [https://electrono.ru/-](https://electrono.ru/)
2. 1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
3. 2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
4. 3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
5. 4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
6. 5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению - <http://electricalschool.info/>
2. 1. Фундаментальная электронная библиотека – <http://feb-web.ru/>
3. ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) – Информационный центр России - <http://www.informelectro.ru/>
4. 3. РАО “ЕЭС Россия” - <http://www.rao-ees.ru>
5. 4. Продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы - <http://www.center.enereal.ru/products.html>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедры электромеханики МЭИ.
Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>
2. <https://www.electromechanics.ru> Электромеханика

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются аудитория (4-217), оборудованная средствами оргтехники, программным обеспечением, персональным компьютером, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебная аудитория (4-121): - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (телевизор, компьютер с выходом в сеть «Интернет») Стенд исследования трехфазного трансформатора (макет) Стенд исследования асинхронного двигателя переменного тока с коротко замкнутым ротором (макет) Стенд исследования электродвигателя с независимым возбуждением (макет) Стенд исследования синхронного двигателя (макет)

	Стенд исследования синхронного генератора (макет)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (4-217) Лаборатория «Общей электротехники и электроники»	Комплект учебного лабораторного оборудования «Потребители электрической энергии» ПЭ-УП Типовой комплект учебного оборудования «Способы управления энергоэффективным освещением» ЭО-УП Комплект учебного лабораторного оборудования «Электросбережение в системах электроснабжения», исполнение настольное ручное ЭС-СЭС-НР
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (4-307)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- учебно-наглядные пособия
- учебные плакаты.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.В.15 Анализ и управление электропотреблением

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики В.Д. Задорожный
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:
старший преподаватель Н.В. Белянцева
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики В.Д. Задорожный
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника В.Д. Задорожный 10.09.2018
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой М.В. Камышанова
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ _____
учетный номер

Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи