



Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра электроэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Электромеханика и электротехническое оборудование
для студентов специальности 050718 – Электроэнергетика

Лист утверждения к рабочей
программе дисциплины,
разработанной на основании
государственного
общеобязательного
стандарта образования
специальности и типовой
программы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/006

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ Пфейфер Н.Э.
«___» _____ 200_ г.

Составитель: ст. преподаватель _____ Акаев А.М.

Кафедра «Электроэнергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Электромеханика и электротехническое электрооборудование**

специальности 050718 Электроэнергетика

Рабочая программа разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта специальности ГОСО РК 3.08.344–2006 и типовой программы Электромеханика и электротехническое оборудование утвержденной приказом МОН РК № 779 от 23.12.2005 г.

Рекомендована на заседании кафедры от « ___ » _____ 200_ г.
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ Захаров И.В.

Одобрена методическим советом энергетического факультета
«___» _____ 200_ г. Протокол № _____

Председатель МС _____ Кабдуалиева М.М.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета _____ Кислов А.П. «___» _____ 200_ г.

ОДОБРЕНО ОПиМО УП

Начальник ОПиМО УП _____ Головерина Л.Т. «___» _____ 200_ г.

1 Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 **Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний по основам и тенденциям развития электромеханики и электротехнического оборудования.

1.2 **Задачи дисциплины:** - ознакомиться с основной концепцией обеспечения потребителей электроэнергией, понимание структуры систем электромеханики и электротехнического оборудования, взаимоотношения между различными ее звеньями, получение представления о составе потребителей электроэнергии в различных отраслях народного хозяйства.

1.3 **В результате изучения дисциплины студенты должны знать:**

– физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока, электромеханические свойства электрических двигателей постоянного и переменного тока, устройство и принципы построения электромехатронных систем;

– виды и условия работы электрической изоляции, классификацию и устройство высоковольтных изоляционных конструкций, классификацию кабельных изделий и материалы, применяемые в кабелях;

– физические основы, конструкцию и принцип действия электротермических установок сопротивления, установок индукционного нагрева, установок дугового нагрева, электролизных установок, плазменных промышленных установок, лазеров, установок электронно- и ионно лучевого нагрева;

– основные законы оптики, оптические и светотехнические характеристики материалов, методы фотометрии, источники излучения, световые приборы, пускорегулирующие аппараты, светотехнические установки, основы электрического освещения, светосигнальное оборудование;

– основы теории электропривода и автоматизации технологических комплексов.

1.4 **В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:**

– выполнять расчет индукционных нагревательных установок, определять оптимальные режимы работы дуговой сталеплавильной печи;

– выполнять цветовые расчеты, тепловой расчет световых приборов, расчет осветительных систем;

– производить обобщенные расчеты схемы механической части электропривода; производить выбор системы электропривода для производственных механизмов, выбор мощности двигателей различных режимов работы.

1.5 **Перечень предшествующих дисциплин:** химия, физика, теоретические основы электротехники.

2 Тематический план дисциплины

Тематический план
дисциплины



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ					
№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лек.	Практ.	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Постановка задачи.	3/1	-		-
2	Электромеханика.	8/3	6/2		30/35
3	Электроизоляционная и кабельная техника.	8/3	6/2		30/35
4	Электротехнологические установки и системы.	8/3	5/1		30/35
5	Светотехника и источники света.	8/3	5/1		30/35
6	Электропривод и автоматизация технологических комплексов.	10/5	8/6		30/55
ИТОГО:		30/12		150/	195
	45/18				

2.1 Содержание теоретического курса

Тема 1. Введение. Процессы, технологии, оборудование и материалы, применяемые в отраслях промышленности для преобразования электрической энергии в другие виды энергий основных потребителей электрической энергии, а также условия работы и требования, предъявляемые потребителями к электроэнергетической системе.

Тема 2. Электромеханика. Электромеханическое и электрическое преобразование энергии. Электрические машины как основа электроэнергетики. Область применения электрических машин постоянного переменного тока. Ведущая роль электромашиностроения в техническом прогрессе. Математическое описание процессов преобразования энергии. Обобщенный электромеханический преобразователь. Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока. Режимы преобразования энергии. Электромехатроника как совмещение электромеханических, электронных и компьютерных устройств в единую систему. Устройство и принципы построения электромехатронных систем, виды области применения. Управление процессами электромеханического преобразования энергии.

Тема 3. Электроизоляционная и кабельная техника. Электрическая изоляция. Значение электроизоляционных материалов в производстве электротехнических изделий и конструкций. Диэлектрики и управляемые диэлектрики, классификация по электрофизическим характеристикам. Условия

работы электрической изоляции. Классификация действующих на изоляцию нагрузок: электрических, температурных, механических и прочих. Высоковольтные изоляционные конструкции. Классификация высоковольтные изоляционные конструкции. Классификация высоковольтных изоляторов, изоляции электрических машин, трансформаторов, конденсаторов и требования к ним. Кабельные изделия как средство передачи электромагнитной энергии. Классификация кабелей по составу конструктивных элементов, по материалу изоляции, по назначению и по области применения. Электрическое, тепловое и магнитное поле в кабелях. Материалы, применяемые в кабелях.

Тема 4. Электротехнологические установки и системы. Основы теории теплопередачи в электротермических установках. Теплотехнические материалы. Физико-технические основы и классификация электротермических установок сопротивления. Основные типы, конструктивное выполнение и расчет нагревательных элементов. Регулирование температуры в электротермических установках. Физические основы индукционного нагрева, классификация индукционных установок. Источники питания индукционных установок. Системы автоматического управления индукционными установками. Физические основы высокочастотного нагрева диэлектриков. Принципы построения схем и установок диэлектрического нагрева основы теории и свойства электродугового разряда. Устойчивость и регулирование параметров электрической дуги. Классификация дуговых печей. Основное электрооборудование дуговых печных установок. Рабочие режимы и характеристики дуговых печей. Установки дуговой электрической сварки. Автоматизированное управление дуговыми установками. Физические и энергетические основы электролиза. Электролизные промышленные установки. Электрохимические и электрофизические способы обработки металлов. Установки электрогидравлической обработки. Ультразвуковые электротехнологические установки. Установки магнитной и магнитоимпульсной обработки. Устройства для получения низкотемпературной плазмы и область их применения. Плазменные промышленные установки. Установки электроннолучевого нагрева. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Электронно-ионные технологии. Электростатические промышленные установки.

Тема 5. Светотехника и источники света. Излучение оптической области спектра. Оптические и светотехнические характеристики материалов. Излучение тепловое, люминесцентное и вынужденное. Интегральные характеристики светового поля и световой вектор. Общие законы преобразования излучения. Цвет и цветовые расчеты. Основные законы геометрической оптики. Метрологические основы фотометрии. Приемники излучения и оптические системы фотометрических устройств. Методы фотометрии. Источники излучения. Тепловые источники оптического излучения. Газоразрядные источники оптического излучения. Импульсные источники света. Лазеры. Световые приборы. Теория элементарных отображений. Тепловой расчет световых приборов. Кривые силы света световых приборов. Пускорегулирующие аппараты. Характеристики

газоразрядных ламп как элемента электрической цепи. Условия стабилизации рабочего режима. Схема зажигания и стабилизации работы газоразрядных ламп. Светотехнические установки. Нормирование осветительных установок. Качество освещения. Основные положения светотехнического расчета. Схема питания и конструктивное выполнение осветительных сетей. Освещение производственных помещений промышленных зданий. Освещение общественных зданий. Наружное освещение городов и мест производства работ вне зданий. Освещение зрелищных и спортивных сооружений. Светосигнальное оборудование для обеспечения посадки, руления и взлета во всепогодных условиях. Электрооборудования светосигнальных систем аэродромов.

Тема 6. Электропривод и автоматизация технологических комплексов. Функции электропривода и требования к нему. Роль автоматизированного электропривода в производстве. Структурная схема автоматизированного электропривода. Классификация электроприводов. Моменты и силы, действующие в электроприводе. Характеристики производственных механизмов и двигателей в электроприводе. Обобщенные расчетные схемы механической части электропривода. Уравнение движения электропривода. Статические и динамические свойства электромеханических систем. Регулирование координат электропривода. Основные технико-экономические показатели регулируемого электропривода. Способы регулирования двигателей постоянного и переменного тока. Выбор системы электропривода для производственных механизмов. Автоматическое управление электромеханическими системами. Релейно-контакторные схемы управления. Замкнутые линейные и нелинейные системы автоматизированного управления. Энергетика электромеханических систем. Потери энергии и потребление реактивной мощности. Способы снижения потерь. Режимы работы электропривода. Выбор мощности двигателей для длительного, кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы. Современные системы автоматизированного электропривода и перспективы их развития. Силовые преобразовательные устройства управления машинами постоянного и переменного тока. Электронное и компьютерное управление электроприводами. Электрический транспорт. Городской электрический транспорт, метрополитен. Промышленный электрический транспорт.

2.2 Содержание практических занятий

Тема 2. Электромеханика. Устройство и принцип работы асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Фазо- и индукционный регуляторы. Уравнения напряжения. Приведенный ротор. Схемы замещения. Режимы работы, векторные и энергетические диаграммы. Электромагнитный момент. Естественная и искусственная механические характеристики. Глубокопазные и двухклеточные асинхронные двигатели. Способы пуска асинхронного двигателя. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Устройство и принцип работы

синхронных двигателей. Способы пуска. Угловые и U-образные характеристики. Устройство и принцип работы двигателей постоянного тока. Способы пуска в ход. Способы регулирования скорости. Двигатели параллельного (независимого) возбуждения. Двигатели последовательного возбуждения. Вентильные двигатели.

Тема 3. Электроизоляционная и кабельная техника. Выбор расчетных условий эксплуатации. Регулирование электрических полей. Электрический, механический, тепловой и конструктивные расчеты изоляционных конструкций. Технические характеристики кабелей и проводов. Высоковольтные испытания и диагностика электрической изоляции электротехнических конструкций и кабелей.

Тема 4. Электротехнологические установки и системы. Расчет печей сопротивления. Определение оптимальных режимов работы дуговой сталеплавильной печи. Расчет индукционной нагревательной установки для сквозного нагрева. Расчет индукционной тигельной печи. Расчет индукционной канальной печи.

Тема 5. Светотехника и источники света. Функции и параметры зрения. Зрительные процессы. Новые энергосберегающие технологии в светотехнике. Безэлектродные люминесцентные лампы. Интегрированные фонари верхнего света. Осветительные установки с полыми световодами. Светоизлучающие диоды. Расчет системы электрического освещения производственных помещений. Расчет системы наружного электрического освещения.

Тема 6. Электропривод и автоматизация технологических комплексов. Расчет современных систем автоматизированного электропривода постоянного тока.

2.3 Содержание СРС

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	30/60
2	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК1, РК2	70/45
3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Ответы на контрольные вопросы	50/90
Всего				150/195

Литература

Основная:

1 Электротехнологические промышленные установки: Учебник для вузов / И.П. Евтюкова, Л.С. Кацевич, Н.М. Некрасова, А.Д. Свенчанский / Под ред. А.Д. Свенчанского. – М.: Энергоиздат, 1982.

2 Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки: Учебник для вузов по спец. «Электроснабжение пром. предприятий». – М.: Высшая школа, 1988.

3 Электротермическое оборудование: Справочник / Под общ. Ред. А.П. Альтгаузена. – М.: Энергия, 1980.

4 Справочная книга по светотехнике / Под ред. М.Б. Айзенберга. – М.: Энергоатомиздат, 1995.

5 Мешков В.В. Основы светотехники: Учебное пособие для вузов. – ч.1 – М.: Энергия, 1979. 368 с.

6 Холодный С.Д. методы испытаний и диагностики кабелей и проводов. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 200 с.

7 Привезенцев В.А., Ларина Э.Т. Силовые кабели и высоковольтные кабельные линии. – М.: Энергия, 1986, - 424 с.

8 Брагин С.М. Электрический и тепловой расчет кабеля. – М.: Госэнергоиздат, 1990. – 325 с.

9 Ковчин С.А., Сабикин Ю.А. Теория электропривода. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-ние, 2000. – 496 с.

10 Копылов И.П. Электрические машины. М.: Высшая школа, Логос, 2000.

Дополнительная:

11 Марков Н.А. Электрические печи и режимы дуговых электропечных установок. – М.: Энергия, 1975.

12 Электрооборудование и автоматика электротермических установок. Справочник / А.П. Альтгаузен, И.М. Бершицкий, М.Д бершицкий. – М.: Энергия, 1987.

13 Установки индукционного нагрева: Учебное пособие для вузов / А.Е. Слухоцкий, В.С. Немков, Н.А. Павлов, А.В. Бамунэр. Под ред. А.Е. Слухоцкого. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отд-ние, 1981.

14 Энергосбережение в освещении. / Под ред. Ю.Б. Айзенберга / изд. Дом Света. М.: «Знак», 1999.



Выписка из рабочего учебного плана специальности
050718 - Электроэнергетика

Наименование дисциплины Электромеханика и электротехническое оборудование

№	Форма обучения	Форма контроля						Объем работы студ. в часах			Распределение часов по курсам и семестрам (часов)				
		ЭКЗ.	защ.	КР	КП	РГР	м.б. конт. раб	всего			лек.	пр.	лаб.	СРСП	СРС
								Общ	ауд.	СРС					
1	Очная на базе СОО	5						225	75	150	Семестр 6				
											45	30	-	37,5	112,5
2	Дистанционная на базе СПО	4					4	225	30	195	Семестр 3				
											12				
											Семестр 4				
											6	12		20	175



**Лист изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
Электромеханика и электротехническое оборудование
для студентов специальности 5В071800 - Электроэнергетика**

на 2013 - 2014 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5 Литература

Основная:

- 1) Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода. М.: ИНФРА-М, 2004.
- 2) Москаленко В.В. Электропривод. - М.: Академия 2004.
- 3) Электротехнический справочник в 4-х томах./Под общ.ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл.ред.А.М.Попов) - 9-е изд., стер. – М.: Издательство МЭИ, 2004.

Дополнительная:

- 1) Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин под ред. Котеленца Н.Ф. М.: Академия, 2003.
- 2) Правила устройства электроустановок. СПб. Изд-во: ДЕАН, - 2001.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Электроэнергетики

« 23» апреля 2013 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой _____ Марковский В. П. «23» апреля 2013г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Кислов А. П.. «23»апреля 2013г.

