

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет»
Электромеханический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.А. Демьяненко

«24» июня 2014г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России от 08 декабря
2012 года № 700

**Профиль ОПОП «Электроприводы и системы управления
электроприводов»**

Квалификация (степень) выпускника - **магистр**

Нормативный срок обучения - **2 года**

Для всех форм обучения

**Псков
2014**

Содержание

1. Общие положения	4
1.1. Определение ОПОП	4
1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника»	4
1.3. Общая характеристика ОПОП	5
1.4. Характеристика профессиональной деятельности магистра по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника»	7
1.5. Область профессиональной деятельности магистра	9
1.6. Объекты профессиональной деятельности магистра	9
1.7. Виды профессиональной деятельности магистра	10
1.8. Задачи профессиональной деятельности магистра	10
2. Компетенции магистра, формируемые в результате освоения данной ОПОП	11
3. Базовый учебный план обучения	16
4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)	19
4.1. Философия технических наук	19
4.2. Компьютерные, сетевые и информационные технологии	22
4.3. Дополнительные главы математики	24
4.4. Теория электропривода	25
4.5. Системы управления электроприводов	27
4.6. Современные и перспективные алгоритмы управления электроприводами	31
4.7.1. Математическое моделирование электрических машин и их полей	34
4.7.2. Имитационное моделирование технических систем	37
4.8.1. Иностранный язык (английский)	39
4.8.2. Второй иностранный язык	43
4.9. Современные проблемы электротехники и электроэнергетики	45
4.10. Экономика и организация производства в электротехнике и электроэнергетике	47
4.11. Современные микропроцессорные средства в электроприводе	50
4.12. Динамика роботов и сложных технических систем	53
4.13.1. Электромагнитная и электромеханическая совместимость в электроприводе	56
4.13.2. Системный анализ и принятие решений	58
4.14.1. Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических и энергетических установок	62
4.14.2. Электроприводы переменного тока машин и механизмов с тяжелыми условиями эксплуатации	65
4.15.1. Методы научно-технического творчества	70

4.15.2. Системы мониторинга и оценки остаточного ресурса электроприводов	74
5. Аннотации рабочих программы практик	77
5.1. Научно-производственная практика	77
5.2. Научно-исследовательская практика	78
5.3. Научно-педагогическая практика	79
6. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 140400» Электроэнергетика и электротехника»	81
7. Характеристика среды Университета, обеспечивающей развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников	83
8. Учебно-методическое, информационное обеспечение, материально-техническое обеспечение	96
9. Итоговая государственная аттестация выпускников ОПОП	99
10. Список разработчиков ОПОП, экспертов	102

1. Общие положения

1.1. Определение ОПОП

Для решения задачи инновационного развития национальной экономики, создания современных технологий производства, конкурентоспособной продукции нужны инженеры со степенью магистра, подготовленные к работе в новых условиях, способные организовать высокотехнологичное производство, готовые к инновационной инженерной деятельности, нацеленные на создание лучших образцов современной техники и технологий.

Направление подготовки 140400 ФГОС ВПО «Электроэнергетика и электротехника» относится к приоритетному направлению подготовки для целей модернизации и технологического развития России (Постановление Правительства РФ №1944-р от 03.11.2011 г.).

Приоритетным на региональном уровне является задача обеспечения энергоэффективного использования имеющихся и вновь возводимых объектов промышленности, транспорта и сельского хозяйства.

В данном документе представлена основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», начиная с 2013/2014 учебного года, по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» и профилю подготовки «Электропривод и автоматика» (Магистерская программа «Электропривод и системы управления электроприводов»).

ОПОП разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО), утвержденного Министерством образования и науки (№700 от 8 декабря 2009 г.).

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя:

1. учебный план по очной форме обучения,
2. аннотации рабочих программ учебных дисциплин (модулей),
3. программы научно-производственной, научно-исследовательской и научно-педагогических практик,
4. календарные учебные графики обучения,
5. методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии,
6. другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП по направлению подготовки

Нормативную правовую базу разработки ОПОП составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 декабря 2013 г. N 1367);
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» высшего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «08» декабря 2009 г. № 700;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.10.2012 №813;
- Локальные нормативные акты.

1.3. Общая характеристика ООП ВПО

Согласно Международной стандартной классификации образования, которая принята как документ ЮНЕСКО в 2011 г.

Образовательная программа – единый комплекс или последовательность видов образовательной деятельности или коммуникации, спланированной и организованной для достижения заранее поставленных целей обучения или конкретных образовательных задач в течение определённого периода времени.

Цели заключаются в совершенствовании знаний, навыков и компетенций, полученных на предыдущем уровне образования (специалитет, бакалавриат и т.д.)

Главной целью ООП является подготовка **инженера** в соответствии с требованиями настоящего времени.

1.3.1. Миссия, цели и задачи ОПОП ВПО по направлению подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»

Подготовка магистров по направлению 140400 должна осуществляться в сотрудничестве с промышленностью и бизнесом, опираясь на богатые традиции отечественной инженерной школы, привлекая опыт зарубежных университетов, и сотрудничая с ними.

Создавая ОПОП для подготовки высококвалифицированных специалистов современного уровня, важно понять и правильно сформулировать современные требования государства и профессионального сообщества к содержанию инженерного образования.

Необходимо интегрировать национальные системы в мировую систему обеспечения качества инженерного образования за счет гармонизации национальных критериев и процедур оценки качества образовательных программ в области техники и технологий с международно-признанными критериями и процедурами.

Образовательная программа 140400 «Электроэнергетика и электротехника» направлена на подготовку магистра в области электроэнергетики и электротехники, как гармонично сформированную личность и способного быть лидером, работать в команде, действовать и побеждать в условиях конкурентной среды.

Выпускники программы готовятся к проектно - конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, монтажно-наладочной, сервисно-эксплуатационной и педагогической деятельности на объектах отраслей народного хозяйства в соответствии со специализацией подготовки.

Цели и задачи ОПОП:

1. Подготовка выпускника к **проектно-конструкторской** деятельности в области электроэнергетики и электротехники способного выбирать современное оборудование, проектировать новые электротехнические объекты, системы и устройства, конкурентоспособные на мировом рынке, с использованием современных технических средств, умеющего оценивать технико-экономическую эффективность принимаемых решений.
2. Подготовка выпускника к **организационно – управленческой и производственно–технологической** деятельности, связанной с управлением персоналом, принятием решений и мобилизацией коллектива на выполнение комплексных задач, внедрением новой техники и технологий, разработкой мероприятий по эффективному использованию энергетического сырья; выбором методов и способов обеспечения экологической безопасности производства на предприятиях, организациях и учреждениях электроэнергетической и электротехнической отраслей.
3. Подготовка выпускника к **научно-исследовательской** деятельности, связанной с имитационным моделированием процессов и объектов, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов, способного решать задачи, связанные с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования систем и объектов электроэнергетики и электротехники.

4. Подготовка выпускника к *производственной деятельности в сфере эксплуатации, монтажа и наладки, сервисного обслуживания и испытаний, диагностики и мониторинга* электроэнергетического и электротехнического оборудования в соответствии со специализацией подготовки.
5. Подготовка выпускника к *самостоятельному обучению* и освоению новых знаний и умений, непрерывному самосовершенствованию для полной реализации своей профессиональной карьеры, выполнений функций преподавателя при реализации образовательных программ в учебных заведениях.

1.3.2. Срок освоения ОПОП

Освоение ОПОП подготовки магистра по очной форме обучения составляет 2 года.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП ВПО по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника»

Трудоемкость освоения студентом ОПОП составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

1.3.4. Требования к поступающим на обучение по магистерской программе

Поступающий для обучения на второй ступени ВПО должен иметь документ государственного образца о высшем профессиональном образовании (специалист) или первой ступени высшего профессионального образования (бакалавр-инженер).

Для обучения по магистерской программе «Электроэнергетика и электротехника» необходимо:

- иметь степень бакалавра в области электроэнергетики и электротехники,
- иметь высшее образование по соответствующей специальности;
- успешно пройти вступительные испытания в форме тестирования или собеседования.

Претендент должен обладать соответствующими компетенциями для освоения программы «Электроэнергетика и электротехника», а именно:

- иметь базовую фундаментальную подготовку в области естественных наук и математики,
- знать основы инженерного проектирования,
- уметь применять информационные технологии для решения технических задач,
- владеть навыками работы со специализированным оборудованием,
- понимать и при необходимости корректировать техническую документацию, связанную с технологическими процессами,

- уметь читать специализированную техническую литературу, в том числе, на иностранном языке (предпочтение – английский и немецкий языки).

1.4. Характеристика профессиональной деятельности магистра по направлению подготовки 140400 « Электроэнергетика и электротехника»

После окончания изучения ОПОП, защиты квалификационной работы и дальнейшей работе по специальности магистр **должен быть способен**, освоив 60 компетенций (общекультурных - ОК и профессиональных – ПК):

- совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности, обучаться новым методам исследований, изменять научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности;

- свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности;

- использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и производственных работ, в управлении коллективом, использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности;

- использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки, готовностью вести работу с привлечением современных информационных технологий, синтезировать и критически резюмировать информацию;

- применять углубленные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в междисциплинарном контексте в инновационной инженерной деятельности в области электроэнергетики и электротехники;

- ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа в области электроэнергетики и электротехники с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности;

- выполнять инженерные проекты с применением оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений;

- проводить инновационные инженерные исследования в области электроэнергетики и электротехники, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов;

- проводить технико-экономическое обоснование проектных решений; выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда; определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса;

- проводить монтажные, регулировочные, испытательные, наладочные работы электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- осваивать новое электроэнергетическое и электротехническое оборудование; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт;
- разрабатывать рабочую проектную и научно-техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; организовывать метрологическое обеспечение электроэнергетического и электротехнического оборудования; составлять оперативную документацию, предусмотренную правилами технической эксплуатации оборудования и организации работы.

1.5. Область профессиональной деятельности магистра

Область профессиональной деятельности выпускников магистерской программы «Электроприводы и системы управления электроприводов» включает в себя совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии для эффективного, энергосберегающего управления электроприводами, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

1.6. Объекты профессиональной деятельности магистра

Объектами профессиональной деятельности магистров являются:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- электроэнергетические, электротехнические, электрофизические и технологические установки высокого напряжения;
- устройства автоматического управления и релейной защиты в электроэнергетике;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции кабелей, электрических конденсаторов;

- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, все заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений.

Виды профессиональной деятельности магистра

Электромеханический факультет ПсковГУ готовит магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная деятельность;
- сервисно-эксплуатационная деятельность;
- педагогическая деятельность.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники определяются ПсковГУ совместно с заинтересованными работодателями г. Пскова и Псковской области.

Задачи профессиональной деятельности магистра

Выпускники магистерской программы «Электроэнергетика и электротехника» готовятся к решению следующих профессиональных задач:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание математических и физических моделей объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований;
- анализ результатов, синтез, знание процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации с применением проблемно-ориентированных методов;

проектно-конструкторская деятельность:

- формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач в области электроэнергетики;
- разработка вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта;

– оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений;

производственно-технологическая деятельность:

– разработка норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки;

– оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно - технологических рисков при внедрении новой техники и технологий;

– разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;

– выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;

организационно-управленческая деятельность:

– организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности;

– нахождение компромисса между различными требованиями (стоимость, качество, безопасность и сроки исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании, определение оптимального решения; оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;

– адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;

монтажно-наладочная деятельность:

– организация и участие в проведении монтажа и наладки электроэнергетического и электротехнического оборудования;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

– организация приемки и освоения вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования;

– организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования;

педагогическая деятельность:

– выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в учебных заведениях высшего и среднего профессионального образования.

2. Компетенции магистра, формируемые в результате освоения данной ОПОП ВПО

Результаты освоения ООП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания,

умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК):

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 1);

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности (ОК -3);

- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК- 4);

- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации (ОК- 5);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);

- способностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-7);

- способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки (ОК-8);

- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК-9).

б) профессиональными (ПК):

общепрофессиональными:

- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3);
- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК-4);
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью и готовностью применять современные методы исследования проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-7);
- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-8);
- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9).

для проектно-конструкторской деятельности:

- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-10);
- готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-11);
- готовностью применять основы инженерного проектирования технических объектов (ПК-12);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
- готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);
- готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- готовностью управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения (ПК-16);

для производственно-технологической деятельности:

- способностью понимать современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, современные технологии утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-техническую политику в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов (ПК-17);
- готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и

электротехнической промышленности (ПК-18);

- готовностью решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения (ПК-19);

- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-20);

- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-21);

- способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-22);

- способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-23);

- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники (ПК-24);

- готовностью к работе по одному из конкретных профилей (ПК-25).

для организационно-управленческой деятельности:

- способностью управлять действующими технологическими процессами при производстве электроэнергетических и электротехнических изделий, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-26);

- готовностью использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-27);

- способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-28);

- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и их управление (ПК-29);

- готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-30);

- способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-31);

- способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-32);

- способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-33);

- способностью осуществлять маркетинг продукции в электроэнергетике и электротехнике (ПК-34);

- способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-35);

для научно-исследовательской деятельности:

- готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-36);

- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять

результаты научных исследований (ПК-37);

- способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов (ПК-38);

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий (ПК-39);

- готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-40);

- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-41);

- способностью оценивать инновационные качества новой продукции (ПК-42);

- способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных (ПК-43);

- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-44);

- *для монтажно-наладочной деятельности:*

- способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-45);

- способностью к наладке и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46);

- для сервисно-эксплуатационной деятельности:*

- способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-47);

- готовностью к приемке и освоению вводимого оборудования (ПК-48);

- готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-49);

- готовностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-50).

- для педагогической деятельности:*

- способностью к реализации различных форм учебной работы (ПК-51).

3. Базовый учебный план обучения

В соответствии с нормативными документами и ФГОС ВПО по данному направлению подготовки содержание и организация

образовательного процесса регламентируется учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами практик (научно-производственной, научно-исследовательской и научно-педагогической); годовым календарным учебным графиком, методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий, а также локальными нормативными актами.

При проектировании ОПОП по направлению «Электроэнергетика и электротехника» использован накопленный в университете предшествующий опыт образовательной и научной деятельности.

В частности при подготовке инженеров по специальностям 140604.65 «Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов», магистров по направлению подготовки 140600.68 «Электроприводы и системы управления электроприводами» в рамках ГОС второго поколения, а также потенциал сложившихся научно-педагогических школ и кадров кафедр ПсковГУ.

Для составления учебных планов использовались программные средства: «Планы ВПО» (<http://www.imtsa.ru>; <http://www.mmis.ru>), используемым ФГУ «ИМЦА» в процедуре государственной аккредитации.

3.1. Базовый учебный план по очной форме обучения (2 года)

Основная образовательная программа подготовки магистров предусматривает изучение дисциплин следующих учебных **циклов**:

- М1 – Общенаучного;
- М2 – Профессионального;

а также включает **разделы**:

- М3 – Практика и/или научно-исследовательская работа;
- М4 – Итоговая государственная аттестация: выпускная

квалификационная работа (диссертация, проект).

Содержание дисциплин учебных циклов ОПОП «Электроэнергетика и электротехника» направлено на достижение планируемых результатов обучения (освоения программы). Обязательным является раздел программы, посвященный практике и (или) научно-исследовательской работе.

Общенаучный и профессиональный учебные циклы подготовки магистра имеет базовую (обязательную) часть и вариативную – перечень дисциплин и их содержательную часть устанавливает ПсковГУ.

Вариативная часть дает возможность расширения или углубления знаний, умений и навыков и позволяет магистранту получить углубленные знания, необходимые для успешной профессиональной деятельности, а также учитывает специфику научно-исследовательской работы, проводимой на кафедре ЭСА.

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование необходимых компетенций.

Указывается общая трудоемкость дисциплин в зачётных единицах (1 з.е.- 36 часов), модулей, практик, а также их общая, аудиторная трудоемкость в часах и часы самостоятельной работы по каждой дисциплине соответствующего цикла.

В базовых частях учебных циклов указывается перечень базовых модулей и дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. В вариативных частях учебных циклов сформирован перечень и последовательность модулей и дисциплин.

Основная образовательная программа должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее 30% вариативной части обучения.

В таблице 1 представлен базовый план очной формы обучения.

Таблица 1- Базовый учебный план подготовки магистра

№	Название дисциплины	Семестр	ЗЕТ	ВСЕГО	СРС
М1 – Общенаучный цикл					
M1.Б.1	Философия технических наук	1	2	72	10
M1.Б.2	Компьютерные, сетевые и информационные технологии	1,2	4	144	42
M1.Б.3	Дополнительные главы математики	1	1	36	10
M1.В.1	Современные и перспективные алгоритмы управления электроприводами	2	3	108	16
M1.В.2	Современные проблемы электротехники и электроэнергетики	1	2	72	46
M1.ДВ1.1	Иностранный язык	1,2,4	5	180	101
M1.ДВ1.2	Второй иностранный язык	1,2,4	5	180	101
Всего по циклу			17	612	225
М2 - Профессиональный цикл					
M2.Б.1	Теория электропривода	1	4	144	23
M2.Б.2.1	Системы управления электроприводов	2	4	144	44
M2.Б.2.2	Курсовой проект по системам управления электроприводов	2	2	72	56
M2.В.1	Динамика роботов и сложных технических систем	1	3	108	46
M2.В.2	Курсовой проект по динамике роботов и сложных технических систем	1	2	72	55
M2.В.3	Современные микропроцессорные средства в электроприводе	1	3	108	12

M2.B.4.1	Экономика и организация производства в электротехнике и электроэнергетике	2	3	108	30
M2.B.4.2	Курсовой проект по экономике и организации производства	2	2	72	56
M2.ДВ1.1	Имитационное моделирование технических систем	1,2	6	216	32
M2.ДВ1.2	Математическое моделирование электрических машин и их полей	1,2	6	216	32
M2.ДВ2.1	Монтаж, наладка и эксплуатация электроприводов	2	4	144	88
M2.ДВ2.2	Электроприводы переменного тока машин и механизмов с тяжелыми условиями эксплуатации	2	4	144	88
M2.ДВ3.1	Системный анализ и принятие решений	1	4	144	65
M2.ДВ3.2	Электромагнитная и электромеханическая совместимость в электроприводе	1	4	144	65
M2.ДВ4.1	Методы научно-технического творчества при создании новых электроприводов и систем управления	2	4	144	104
M2.ДВ4.2	Системы мониторинга и оценки остаточного ресурса электроприводов	2	4	144	104
Всего по циклу			41	1476	610

М3- Практики и НИРМ

НИР.Б.1	Научно-исследовательская работа	1,2,4	4	144	66
Всего по циклу			4	144	66

Практики

	Научно- производственная практика	2	3 (2недели)	108	
	Научно-исследовательская практика	4	28 (19недель)	1026	
	Научно-педагогическая	3	24 (16недель)	864	
Всего по циклу			55	1980	
Всего по циклам			117	4212	901

М4 – Итоговая государственная аттестация

Б4.Б.1	Выпускная работа магистра с защитой	4	3 (2недели)	108	
Итого			120	4320	

Согласно ФГОС должны быть выдержаны следующие нормативы:
М1 - Общенаучный цикл (15-20 зачетных единиц (з.е.), из них базовая часть – М1.Бх- 6-8 з.е.); М2 – Профессиональный цикл (40-45 з.е., из них - базовая (общепрофессиональная часть)- М2.Бх -10-12 з.е.);
М3 – Практика и (или) научно-исследовательская работа (52-62 з.е.);
М4 - Итоговая государственная аттестация (3 з.е.).

4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин разработаны в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Их состав и содержание соответствуют требованиям, предъявляемым к ОПОП ВПО в ПсковГУ, принятым и утвержденным Учёным советом 28.02.2012 г.

Рабочие программы входят в состав УМД (учебно-методической документации) кафедр, обеспечивающих учебный процесс по соответствующим дисциплинам циклов магистерской подготовки в соответствии с принятым в ПсковГУ «Положением об учебно-методической документации учебных дисциплин (модулей), практик» (приказ ректора ПсковГУ №60 от 05.03.2013 г.).

В данном документе приведены аннотации рабочих программ дисциплин.

4.1. Философия технических наук

Место дисциплины в учебном плане М1.Б.1

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72 час)

Компетенции: ОК-1-9, ПК-1-9

Название кафедры - Электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Упражнения	17	17
Лекции	9	9
Самостоятельная работа, в том числе:	46	46
Реферат	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	36(Экзамен)	экзамен

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Философия технических наук» является дисциплиной подготовки магистров по направлению 140400 и изучается во 1 семестре.

Изучению дисциплины предшествует получение студентами знаний по физике, электротехнике, электронике, общей энергетике, автоматизации производственных процессов, теории автоматического управления при бакалаврской подготовке. В свою очередь данная дисциплина может являться теоретической базой при изучении в дальнейшем некоторых других дисциплин.

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний студентов об основных этапах развития науки по электроэнергетике, электротехнике, электромеханике. Магистру, обучающемуся в ПсковГУ, познающему специальное оборудование, методы его исследований и разработки, необходимо изучить стадии развития электрификации и автоматизации процессов производства. Это позволит сформировать пути совершенствования и создания новых электротехнических, электромеханических устройств и систем управления технологическими комплексами автоматизированного производства.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные этапы развития энергетики, электротехники, электромеханики, автоматизации, электротехнологии в промышленности, содержание научных школ и роль их руководителей в создании направлений электрификации и автоматизации машин, процессов производства.

Уметь: использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий.

Владеть: методологическими основами научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 1);
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности (ОК -3);
- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК- 4);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации (ОК- 5);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);

- способностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-7);
- способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки (ОК-8);
- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9).
- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3);
- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью и готовностью применять современные методы исследования проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК- 6);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК- 7);
- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-8);
- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9).

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Наука и научное познание

Наука как особый тип познания, деятельности и социальной организации. Единство и многообразие научных знаний: науки естественные, технические, социальные, гуманитарные. Фундаментальные и прикладные науки. Критерии научности знания. Ценности и цели научного познания. Роль естественных, технических и гуманитарных наук в современном миропонимании.

Тема 2. Эмпирический и теоретический уровни научного познания

Понятие эмпирического и теоретического уровней научного познания. Логические приемы и процедуры (анализ и синтез, абстрагирование, индукция и дедукция, аналогия) и специальные методы исследования (наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование, статистические методы), используемые на эмпирическом уровне познания. Философско - методологические проблемы экспериментальной деятельности. Методы теоретических исследований: мысленный эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы, математическое моделирование, системный подход и др. Условия выдвижения гипотез, пути превращения гипотезы в теорию. Проблемы научного объяснения и предсказания. Эмпирические и теоретические методы, факты, гипотезы и теории в современной науке.

Тема 3. Развитие и прогресс научного знания

Дифференциация, интеграция, взаимодействие наук. Экстенсивное и интенсивное развитие науки. Традиции, новации, революции в науке, научные парадигмы и их смена. Основные дилеммы в осмыслении характера развития науки. Проблема истинности и релятивности знания. Этические проблемы науки. Вторжение общества в науку: критика науки, отрицание науки. Вторжение науки в общество: геномная инженерия, искусственный интеллект.

Тема 4. Философские проблемы технических наук

Предмет философии техники. Соотношение науки и техники. Специфика технических наук. Фундаментальные и прикладные, теоретические и эмпирические исследования в технических науках. История техники как история развития орудий труда. Проблема соотношения изобретения (открытия) и его становления орудием труда и элементом производительных сил. Коренные изменения в технологии и общественном разделении труда, вызванные машиной. Инженерная деятельность и инженерное мышление. Социальные, экологические и иные последствия техники. Техническое знание в современной культуре.

Тема 5. Развитие направлений науки по электроэнергетике, электротехнике, электромеханике

Основные этапы развития науки и техники; истоки электростатики и магнетизма; первые законы электротехники и формирование её научных основ; влияние промышленной революции на развитие электротехники; работы Фарадея и Максвелла; начало массового производства, распределения и использования электрической энергии; развитие теоретических основ электротехники; электроэнергетика и экологические проблемы.

4.2. Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Место дисциплины в учебном плане М1.Б.2

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 часа)

Компетенции: ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3-9, ПК-19

Название кафедры - электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

тел. 8(8112) 72-40-37.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	144	66	78
Аудиторные занятия	66	26	40
Лекции	17	9	8
Практические занятия (ПЗ)	16		16
Лабораторные занятия	33	17	16
Самостоятельная работа, в том числе:	42	40	2
Контрольные работы, шт.			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен (36 час)	Зачет	(36) Экзамен

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» является дисциплиной подготовки магистров по направлению 140400 и изучается в 1 и 2 семестрах.

Цель дисциплины сформировать у магистрантов представление о современных компьютерных, сетевых и информационных технологиях, а также дать понятие о технологиях и сервисах локальных и глобальных компьютерных сетей.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);
- способность и готовность использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- ПК-3: способность демонстрировать навыки работы в коллективе, способность генерировать (креативность) и использовать новые идеи;
- способность находить творческие решения профессиональных задач, готовность принимать нестандартные решения (ПК-4);
- способность анализировать естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
- способность и готовность применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-7);
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-8);
- готовность использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);
- готовностью решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать

- основные понятия из области компьютерных, сетевых и информационных технологий;
- принципы организации и технические средства компьютерных сетей;
- основные сервисы сети Internet и принципы их работы;

уметь

- проектировать, организовывать и поддерживать небольшую компьютерную сеть;
- работать с основными сервисами сети Internet;

владеть

- навыками использования основных сервисов локальных компьютерных сетей и сети Internet на уровне квалифицированного пользователя.

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Проектирование, организация и поддержка небольших компьютерных сетей.

Понятие о компьютерной сети. Виды сетей (LAN, MAN, WAN). Топологии сетей (иерархическая, звездообразная, ячеистая). Каналы связи в компьютерных сетях (Ethernet, ADSL, WiFi, WiMax, GPRS/EDGE/3G/LTE, optical fiber). Основное сетевое оборудование (NIC, Switch, Modem, Router). Понятие о сетевых протоколах (модель OSI, протоколы прикладного, транспортного, сетевого, канального и физического уровней). Протоколы TCP и UDP (принципы работы, назначение, понятие о портах). Протокол IP (понятие физического и логического адреса, ARP, локальные и глобальные адреса,

назначение адресов абонентам сети, DHCP, IPv4 и IPv6). Доменная система имен. Организация шлюза (NAT, PAT, FireWall). Статическая и динамическая маршрутизация в компьютерных сетях (RIP, EIGRP, OSPF). Основы коммутации в компьютерных сетях (Trunk, VLAN, VTP, RSTP). Поиск и устранение неисправностей в компьютерных сетях.

Раздел 2. Основные сервисы и протоколы сети Internet.

Клиент-серверная и пиринговая модели. Электронная почта (SMTP, POP3, IMAP4). Системы обмена файлами (FTP, Gnutella). Общий доступ к файлам (SMB). Удаленный доступ (Telnet, SSH). Гипертекстовая информационная система (HTTP). Системы обмена мгновенными сообщениями (XMPP). IP-телефония (SIP, RTP).

4.3 Дополнительные главы математики

Место дисциплины в учебном плане М1.Б.3

Общая трудоемкость дисциплины: 1 з.е. (36 час)

Компетенции: ПК 1-9.

**Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА),
Тел. 8(8112) 72-40-37.**

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		1
Общая трудоемкость дисциплины	36	36
Упражнения	17	17
Лекции	9	9
Самостоятельная работа, в том числе:	10	10
Контрольная работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

1. Цель и задачи дисциплины

Для лучшего усвоения ООП магистра и применения полученных знаний в своей деятельности (в том числе исследовательской) необходимо получение дополнительного образования, которое является важнейшим составляющим подготовки магистра.

Курс дополнительных глав математики имеет целью расширить и дополнить основной курс высшей математики, чтобы обеспечить возможность использования современных и специальных разделов математики. К таким разделам относятся теория функций комплексной переменной, операционное исчисление, математическая логика и теория дискретных структур, линейное и нелинейное программирование, теория случайных процессов, распознавание образов и теория некорректных задач.

В результате обучения магистр познакомится с понятиями математической логики, теории графов, основами теории случайных процессов и методами решения нестандартных задач оптимизации, а также расширит представление о теории функций комплексной переменной и применении операционного исчисления.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: алгебру логики, элементы комбинаторной теории и теории графов, элементы теории случайных процессов и теории нечетких множеств;

Уметь: синтезировать схемы из функциональных элементов с использованием

законов математической логики, применять законы нечетких множеств при синтезе систем управления процессами;

Владеть: аппаратом построения графов, методами теории распознавания образов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);
- способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки (ОК-8);
- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5).

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы математической логики.

Множества и отношения частного порядка и эквивалентности. Алгебра логики, функции алгебры. Синтез схем из функциональных элементов.

Тема 2. Основные понятия дискретной математики.

Элементы комбинаторной теории. Основы теории графов. Задачи на графах. Дискретные оптимизационные задачи.

Тема 3. Введение в теорию случайных процессов.

Одномерные и многомерные случайные процессы (СП). Сведение многомерных СП к одномерным. СП с непрерывным и дискретным временем. Элементы теории цепей Маркова и марковские СП. Гауссовские СП и стационарные СП.

Тема 4. Введение в теорию распознавания образов.

Основные понятия распознавания образов. Методы теории распознавания образов. Обучение машин распознаванию образов. Сложность и устойчивость (сходимость) алгоритмов обучения. Применение теории нечетких множеств.

4.4. Теория электропривода

Место дисциплины в учебном плане – М2.Б.1

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час.)

Компетенции: ОК-2, ОК-9, ПК-2, ПК-9, ПК-13, ПК-18-19, ПК-23-25, ПК-37, ПСК-1

Название кафедры- электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

Телефон -8(8112) 72-40-37

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	34	34
Лекции	17	17
Лабораторные работы	34	34

Самостоятельная работа, в том числе:	23	23
Расчётно-графическая работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт, Экзамен(36)	Зачёт, Экзамен(36)

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Теория электропривода» является дисциплиной подготовки магистров по направлению 140400 и изучается во 1 семестре.

Изучению дисциплины предшествует получение студентами знаний по электрическим машинам, электрическому приводу и теории автоматического управления при бакалаврской подготовке. В свою очередь данная дисциплина может являться теоретической базой при изучении в дальнейшем некоторых других дисциплин.

Целью дисциплины является овладение методами анализа и синтеза современных и перспективных структур электропривода, предназначенных для применения в различных отраслях промышленности и наиболее полно соответствующих требованиям технологии, что позволит успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности магистра.

Задачами дисциплины являются

- ознакомить обучающихся с различными видами электромеханических преобразователей энергии, их обобщенного описания и принципами выбора в зависимости от требований, предъявляемых к электроприводу;
- научить студентов самостоятельно выполнять расчеты разомкнутых и замкнутых систем электропривода;
- научить проводить проектирование современных структур электропривода для регулирования момента, скорости и положения;
- научить студентов самостоятельно проводить лабораторные исследования электрических приводов.

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- математическое описание, схемы включения, основные показатели регулирования координат и элементы проектирования электроприводов (ПК-13);

Уметь:

- использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов (ПК-19);
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-24);
- разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и технологий, ими обслуживаемых (ПСК-1);

Владеть:

- методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем (ПК-37);
- современными информационными технологиями в области электропривода (ПСК-1);
- навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем (ПК-23).

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9).
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
- готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-18);
- готовностью решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения (ПК-19);
- способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-23);
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники (ПК-24);
- готовностью к работе по одному из конкретных профилей (ПК-25).
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-37);
- способность понимать современные проблемы научно-технического развития автоматизированного электропривода (ПСК-1).

3. Содержание дисциплины

3.1. Механическая часть электропривода как объект управления

Расчетные механические схемы. Типовые статические нагрузки. Кинематический анализ механической части электропривода. Динамический анализ механической части электропривода. Уравнения движения механической части с постоянным моментом инерции. Уравнения движения механической части с переменным моментом инерции. Механические переходные процессы в одномассовой и многомассовых системах. Динамические нагрузки.

3.2. Электропривод постоянного тока

Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой. Автоматическое регулирование координат электропривода постоянного тока. Система двухзонного регулирования скорости. Регулирование положения в системе с ограничениями тока и скорости. Демпфирование упругих колебаний средствами электропривода. Энергетические характеристики электропривода постоянного тока.

3.3. Асинхронный электропривод

Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой. Скалярное частотное управление электроприводом с асинхронным

двигателем. Замкнутые системы скалярного регулирования. Амплитудное регулирование скорости. Устройства плавного пуска асинхронных двигателей. Энергетические характеристики электропривода с асинхронными двигателями.

3.4. Энергетика электропривода

Энергетические показатели регулируемого электропривода. Выбор двигателя по мощности и его влияние на энергетические показатели.

4.5. Системы управления электроприводов

Место дисциплины в учебном плане – М2.Б.2.1 и М2.Б2.2

Общая трудоемкость М2.Б.2.1 - 4 з.е. (144 час)

Общая трудоемкость М2.Б.2.2 (курсовой проект) - 2 з.е. (72 час).

Компетенции: ОК-6, ОК-9, ПК-2-4, ПК-9, ПК-11, ПК-14-16, ПК-20, ПК-22-23, ПК-38

Название кафедры – Электропривод и системы автоматизации (ЭСА)

Тел. 8(8112)724037.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		2
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Упражнения	32	32
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа, в том числе:	44	44
Расчётно-графическая работа	1	1
Курсовой проект	72	72
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт, Экзамен(36)	Зачёт, Экзамен(36)

1. Цель дисциплины

Дать понимание важной роли систем управления, как составной части электропривода, познакомить обучающихся с современными системами управления и подготовить их к самостоятельной разработке таких систем.

Современный электропривод строится на базе статической преобразовательной техники, в которой используются полностью управляемые силовые полупроводниковые приборы и модули (IGBT, GTO), и микропроцессорных систем регулирования, реализующих тот или иной алгоритм управления.

Задачи дисциплины

- дать материал, дополняющий дисциплины «Теория автоматического управления», «Электрический привод» практической направленностью применительно к электроприводам переменного и постоянного тока;
- освоить основные принципы регулирования электроприводов и структуры систем управления;
- научить обучающихся разрабатывать современные цифровые системы управления электроприводов.

Задачами изучения дисциплины является получение магистрантами общего представления о последних разработках ведущих электротехнических фирм как отечественных, так и иностранных, в области автоматизированного электропривода. Привитие магистрантам представления о физических явлениях, протекающих в системе электропривода как электромеханическом устройстве в терминах и понятиях электромеханики с одной стороны, и абстрактного обоснования тех же явлений в адекватных математических моделях электропривода как объекта управления в терминах и понятиях теории автоматического управления с другой стороны.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электрический привод», «Теория автоматического управления», «Элементы систем автоматики» и «Регулирование координат электропривода».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные источники научно-технической информации по тематике систем управления электроприводов (ОК-6, ОК-9, ПК-2);
- назначение, функциональный состав и способы описания систем управления электроприводов (ОК-9, ПК-4);
- приёмы построения систем управления на базе цифровых сигнальных микроконтроллеров (ПК-4, ПК-15).

Уметь:

- анализировать объект управления, определять его параметры (в том числе экспериментально) и синтезировать пригодную для управления математическую модель (ПК-14, ПК-11, ПК-38);
- уметь читать структуры систем управления и анализировать принцип их работы и характеристики (ОК-9, ПК-9);
- составить алгоритм и программу для реализации системы управления на микроконтроллере (ПК-11);
- производить моделирование процессов в разработанных структурах электроприводов (ПК-11).

Владеть:

- методикой синтеза регуляторов координат электропривода (ПК-14, ПК-15);
- навыками математического моделирования объектов изучения на базе стандартных пакетов прикладных программ (ПК-9, ПК-14).

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);

- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных

информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);

- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК- 3);

- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);

- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);

- готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-11);

- готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);

- готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);

- готовностью управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения (ПК-16);

- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-20);

- способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-22);

- способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-23);

- способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов (ПК-38);

- способность понимать современные проблемы научно-технического развития автоматизированного электропривода (ПСК-1);
готовность эксплуатировать автоматизированные электроприводы (ПСК-2)

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Электромеханическое преобразование энергии и обобщенная машина.

Обобщенная машина: фазные и координатные преобразования Парка и Кларка. Вращающаяся система координат. Модели двигателей в системе неподвижных координат статора, при вращении со скоростью ротора и со скоростью поля статора.

Раздел 2. Системы управления асинхронными электроприводами

Электрические преобразователи. 3-фазный инвертор. Широтно-импульсная модуляция в трехфазном инверторе. Матричные ПЧ. Активные выпрямители. Стратегии скалярного и векторного частотного управления асинхронным электроприводом. Разомкнутые и замкнутые системы скалярного частотного управления. Нахождение параметров математической модели АД по паспортным данным АД. Синтез регуляторов

координат в системах векторного управления. Замкнутые системы векторного частотного управления: с прямым измерением переменных, с косвенным измерением переменных математической модели АД. Системы прямого векторного управления моментом. Системы амплитудного управления АД.

Раздел 3 Системы цифрового управления электроприводами. Современные цифровые системы управления. Переход от аналоговых систем управления к цифровым. Z-преобразование. Разностные уравнения. Примеры создания полностью цифровых разомкнутых систем управления. Пример синтеза цифровой системы электропривода постоянного тока. Подчиненное регулирование координат, коррекция по возмущению. Синтез регуляторов трехконтурной цифровой следящей системы регулирования.

Раздел 4. Системы управления вентильными и вентильно - индукторными электродвигателями

Системы управления синхронного электропривода. Вентильный режим синхронного двигателя. Система векторного управления синхронным двигателем. Наблюдатель положения ротора для векторной системы управления синхронным двигателем. Вентильно - индукторные электромеханические преобразователи. Особенности построения силовой части и принципы управления процессом электромеханического преобразования энергии. Примеры систем электропривода с вентильными и вентильно - индукторными электродвигателями.

Курсовой проект.

- 1) система управления электропривода постоянного тока;
- 2) система управления синхронного электропривода;
- 3) система управления асинхронного электропривода.

Программа курсового проекта для асинхронного электропривода

1. Определить частично или полностью параметры исследуемого двигателя по паспортным данным.
2. Рассчитать механические и электромеханические характеристики, используя среду Matcad или построив модель Simulink пакета Matlab.
3. По заданию, выданному преподавателем, разработать структурную схему системы управления. Описать принципы работы представленной структуры. Произвести синтез регуляторов системы управления для конкретного вида нагрузки механизма.

4.6. «Современные и перспективные алгоритмы управления электроприводами»

Место дисциплины в учебном плане магистра –М1.В.1 – 3 з.е. (108 час.)

Компетенции: ПК-7, ПК-20, ПК-21, ПК-33

Кафедра – электропривода и систем автоматизации (ЭСА),
 контактная информация - тел. (88112) 797865;

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	56	56
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа, в том числе:	16	16
Контрольные работы, шт.	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет, Экзамен(36)	Зачёт, Экзамен(36)

1. Цель дисциплины

Дисциплина «Современные и перспективные алгоритмы управления электроприводами» изучается магистрантами, проходящими подготовку по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» и специализирующимися по программе «Электроприводы и системы управления электроприводов».

Целью изучения дисциплины является изучение магистрантами типовых систем автоматического управления электроприводами современных производственных механизмов.

Задачами изучения дисциплины является получение магистрантами общего представления о последних разработках ведущих электротехнических фирм как отечественных, так и иностранных, в области автоматизированного электропривода. Привитие магистрантам представления о физических явлениях, протекающих в системе электропривода как электромеханическом устройстве в терминах и понятиях электромеханики с одной стороны, и абстрактного обоснования тех же явлений в адекватных математических моделях электропривода как объекта управления в терминах и понятиях теории автоматического управления с другой стороны.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК- 7);
- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-20);
- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-21);
- способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-33).

В результате освоения дисциплины «Современные и перспективные алгоритмы управления электроприводами» магистрант должен:

Знать:

- знать типовые электромеханические связи и современные требования к ним;
- знать методы математического описания современных электромеханических систем;

Уметь:

- представлять электромеханическую систему в виде структурной схемы;
- выполнять расчеты механической части силового канала электропривода;
- осуществлять регулирование координат электропривода;
- рассчитывать электромеханические переходные процессы;
- иметь теоретические представления об электроприводе как о современной электромеханической системе, включающей в себя механическую и электрическую части силового канала, систему управления и информационную систему.

3. Содержание дисциплины

№ пп.	Раздел дисциплины
1	Введение. Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами
2	Синтез структуры и расчет регуляторов системы векторного управления

3	Двухзонное регулирование скорости асинхронного электропривода с ослаблением потока ротора
4	Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости
5	Система автоматического регулирования электроприводом переменного тока с разрывным управлением
6	Варианты построения систем прямого управления моментом (системы DSC и системы ДТС)
7	Построение систем автоматического управления электроприводами на основе методов нечеткой логики
8	Основные тенденции развития систем управления электроприводами

Раздел 1. Современные принципы и алгоритмы управления электроприводами

Функциональные схемы современных систем электропривода. Динамические модели механической части электропривода. Статическая и динамическая устойчивость систем электропривода. Особенности механической части привода как объекта управления в электромеханической системе.

Раздел 2. Синтез структуры и расчет регуляторов системы векторного управления

Линеаризованная структурная схема канала регулирования потокосцепления ротора асинхронного двигателя. Одноконтурная схема канала регулирования потокосцепления ротора двигателя. Двухконтурная схема канала регулирования потокосцепления ротора двигателя. Двукратноинтегрирующая схема канала регулирования потокосцепления ротора асинхронного двигателя. Аналитический расчет регуляторов канала регулирования скорости двигателя. Однократноинтегрирующая двухконтурная схема канала регулирования частоты вращения ротора двигателя. Двукратноинтегрирующая двухконтурная схема канала регулирования частоты вращения ротора двигателя.

Раздел 3. Двухзонное регулирование скорости асинхронного электропривода с ослаблением потока ротора

Функциональная схема асинхронного электропривода с двухзонным векторным управлением. Блок формирования задания потокосцепления ротора двигателя. Структурная схема асинхронного электропривода с двухзонным векторным управлением.

Раздел 4. Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости

Функциональная схема асинхронного электропривода с векторным управлением без датчика скорости. Алгоритм бездатчикового векторного управления электроприводом. Типовые структуры бездатчиковых систем векторного управления. Основные недостатки классических систем векторного управления.

Раздел 5. Система автоматического регулирования электроприводом переменного тока с разрывным управлением

Системы управления электроприводами, альтернативные классическим принципам. Блок-схема системы автоматического регулирования электроприводом переменного тока с разрывным управлением. Табличный способ выбора расположения результирующего вектора напряжения в неподвижной координатной плоскости.

Раздел 6. Варианты построения систем прямого управления моментом (системы DSC и системы DTC)

Система прямого управления моментом асинхронного двигателя. Матричные схемы реализации алгоритма прямого управления моментом. Вычислительные алгоритмы прямого управления моментом. Примеры реализации алгоритма прямого управления моментом в электроприводах типовых механизмов.

Раздел 7. Построение систем автоматического управления электроприводами на основе методов нечеткой логики

Принцип нечеткого управления электроприводами. FUZZY-регулятор. Пространство состояний системы. Обратное преобразование методом Мамдани. Идентификация фазового сектора.

Раздел 8. Основные тенденции развития систем управления электроприводами

Тенденция массовой замены аналоговых систем управления на системы прямого цифрового управления. Мехатронный модуль движения.

4.7.1. «Математическое моделирование электрических машин и их полей»

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ1.2

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е. (216 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-6, ОК-9, ПК-2, ПК-7, ПК-9, ПК-13, ПК-38, ПК-41, ПК-51.

Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

Тел. 8(8112)724037.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	216	107	109
Аудиторные занятия	149	77	72
Лекции	17	9	8
Практические занятия (ПЗ)	66	34	32
Лабораторные занятия	66	34	32
Самостоятельная работа, в том числе:	31	30	1
Контрольные работы, шт.	2	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен (36 час)	Зачет	(36) Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных методов электромагнитного анализа и математического моделирования электрических машин и их полей для последующего их использования при расчетах магнитной цепи и параметров электрических машин с распределенными обмотками.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-2);
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не

связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);

- готовность вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК-9);
 - способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
 - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-7);
 - готовность использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);
 - применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
 - самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электротехнологических объектов (ПК-38);
 - представлять результаты исследования в виде отчётов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-41);
 - к реализации различных форм учебной работы (ПК-51).
- исследовать электромеханические и тепловые процессы в электрических машинах;
 - использовать в практике исследовательской работы метод зубцовых контуров для анализа электрических машин.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с использованием математических и физических моделей для расчета характеристик электромеханических преобразователей энергии;
- научить моделированию магнитных и тепловых полей с использованием прикладного программного обеспечения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- существующие методы анализа электромагнитных процессов в электрических машинах, их преимущества и недостатки (ОК-2, ПК-41);
- основные методы и средства получения и переработки информации о параметрах электрических машин с помощью компьютера (ОК-6, ПК-9);
- основные методы анализа и моделирования электромагнитных полей в электрических машинах (ПК-9);
- основные методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей (ПК-13).

Уметь:

- анализировать информацию о существующих и новых методах расчета и самостоятельно выбирать наиболее оптимальный метод для решения поставленной задачи (ОК-2, ОК-9, ПК-7);
- использовать программные средства для моделирования электромагнитных полей и электрических и магнитных цепей (ПК-9, ПК-13);

Владеть:

- навыками применения метода зубцовых контуров для анализа электромагнитных процессов в электрических машинах (ПК-2, ПК-9);
- информацией о существующих методах анализа электрических машин, о параметрах электрических машин, необходимых для проведения анализа, и способах расчета этих параметров (ПК-11, ПК-16);
- современными программными средствами для сбора, получения, хранения и переработки информации, проведения электромагнитных расчетов (ОК-9, ПК-38);
- навыками составления отчетов и аргументированного отстаивания принятых решений (ОК-9, ПК-51).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

1. Основы метода зубцовых контуров

Методы электромагнитного расчета электрических машин. Аналитические и численные методы расчета. Принимаемые допущения. Расчет ЭМ на основе классической теории ЭМ. Расчет ЭМ с учетом зубчатости и явнополюсности сердечников и дискретности структуры обмоток. Полевые методы расчета.

Основы метода зубцовых контуров (МЗК) для расчета стационарных и нестационарных электромагнитных процессов в электрических машинах в линейном приближении. Идея метода зубцовых контуров. Постановка задачи при расчете магнитной цепи электрической машины при заданных токах в ветвях ее обмоток. Основные допущения.

Магнитное поле зубцового контура: понятие зубцового контура, граничные условия, область поля, определение потоков, потокосцеплений и соответствующих им магнитных проводимостей при расчете поля относительно скалярного и векторного магнитного потенциала. Расчетная эквивалентная длина машины.

Схема магнитной цепи для поля зубцового контура. Расчет потоков и потокосцеплений методами теории цепей. Оценка точности расчета.

Схема магнитной цепи ненасыщенной электрической машины по МЗК. Расчет потоков зубцов сердечников и потокосцеплений зубцовых контуров. Матрица проводимостей зубцовых контуров.

Обмотки электрических машин: назначение, виды обмоток. Простая многофазная обмотка. Сложная многофазная обмотка.

2. Токи зубцовых контуров. Потокосцепления ветвей обмоток

Токи зубцовых контуров. Определение токов пазов по заданным токам ветвей обмоток для известной структуры обмотки. Матрица структуры обмоток. Определение токов зубцовых контуров с точностью до постоянной по заданным токам пазов или ветвей обмоток. Постоянная составляющая и определение полных токов зубцовых контуров по заданным токам ветвей.

Определение потокосцеплений ветвей обмоток по найденным потокосцеплениям зубцовых контуров для известной структуры обмотки. Выражение потокосцеплений ветвей обмоток через токи ветвей обмоток. Матрица индуктивностей. Индуктивности само- и взаимной индукции. Зависимость индуктивности от угла поворота ротора.

3. Электромеханическое преобразование энергии

Энергия магнитного поля возбужденной электрической машины. Способы расчета энергии магнитного поля.

Уравнения напряжений ветвей обмоток. Понятие трансформаторных ЭДС и ЭДС вращения. Электромеханическое преобразование энергии в электрической машине. Выражение механической мощности и электромагнитного момента через токи ветвей и производные индуктивностей по углу, определяющему положение ротора. Уравнение движения ротора. Полная система уравнений электрической машины.

4. МДС фазы и многофазной обмотки. Гармонический состав МДС

Применение МЗК к анализу общих вопросов теории электромагнитных процессов в электрических машинах. Анализ ненасыщенных электрических машин с учетом односторонней зубчатости сердечников.

Магнитодвижущая сила (МДС) фазы простой многофазной обмотки при числе катушек в катушечной группе $q=1$. Гармонический состав МДС фазы. Коэффициент укорочения для ν -ой гармонической МДС. Магнитное поле фазы простой многофазной обмотки при $q=1$. Коэффициент пазовости.

МДС и магнитное поле простой многофазной обмотки при произвольном q . Коэффициент распределения для ν -ой гармонической МДС.

Разложение пульсирующей гармоники МДС фазы простой многофазной обмотки на прямую и обратную вращающиеся волны. МДС и магнитное поле простой многофазной обмотки с числом фаз m' , питаемой симметричной системой переменных токов. Гармонический состав МДС простой многофазной обмотки.

МДС и магнитное поле сложной многофазной обмотки с произвольным q , питаемой симметричной системой переменных токов. Гармонический состав МДС сложной многофазной обмотки.

Влияние порядка гармоники МДС многофазной обмотки на величину обмоточных коэффициентов. Понятия первичных, сопутствующих и зубцовых гармонических для простых и сложных многофазных обмоток.

5. Главная индуктивность и индуктивности рассеяния трехфазной обмотки

Понятие главного поля и поля рассеяния. Главная индуктивность фазы обмотки. Индуктивность взаимной индукции между фазами обмотки. Главная индуктивность многофазной и трехфазной обмотки для токов прямой, обратной и нулевой последовательности. Индуктивное сопротивление дифференциального рассеяния трехфазной обмотки с учетом демпфирования. Индуктивное сопротивление пазового рассеяния трехфазной обмотки. Индуктивное сопротивление лобового рассеяния трехфазной обмотки.

4.7.2. Имитационное моделирование технических систем

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ1.1

Общая трудоемкость дисциплины: 6 з.е. (216 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-5-6, ОК-9, ПК-2-7, ПК-9, ПК-14-15, ПК-38, ПК-41, ПК-51

Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

Тел. 8(8112)724037.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	216	107	109
Аудиторные занятия	149	77	72
Лекции	17	9	8
Практические занятия (ПЗ)	66	34	32
Лабораторные занятия	66	34	32
Самостоятельная работа, в том числе:	31	30	1
Контрольные работы, шт.	2	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен (36 час)	Зачет	(36) Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины является освоение современных идеологий, методов моделирования и программных средств, используемых для исследования переходных и установившихся режимов работы технических систем и приобретение навыков моделирования и использования прикладных программ для решения задач, связанных с

исследованием основных характеристик и параметров технических систем различных уровней сложности.

Задачи дисциплины – формирование базы знаний в области использования методов имитационного моделирования технических систем; приобретение магистрантами опыта при исследовании технических систем с использованием современных методов моделирования и программных средств.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-2);
- способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации (ОК-5);
- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);
- готовность вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК-9);
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-7);
- готовность использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);
- готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчёта параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);
- готовность выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- способность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электротехнологических объектов (ПК-38);
- готовность представлять результаты исследования в виде отчётов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-41);
- способность к реализации различных форм учебной работы (ПК-51).

В результате изучения дисциплины магистр должен:

Знать:

современные методы моделирования и программные средства, используемые при исследовании переходных и установившихся режимов работы технических систем; методику и основные этапы создания имитационных моделей технических систем.

Уметь:

применять современные и перспективные методы имитационного моделирования при расчёте параметров и выборе устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования.

Владеть опытом:

использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач электроэнергетики и электротехники.

3. Содержание дисциплины:

1. Общая характеристика имитационного моделирования. Основные понятия моделирования технических систем. Основные этапы моделирования технических систем.
2. Общие вопросы специальных режимов работы электрических преобразователей энергии (ЭМПЭ). Динамические режимы работы ЭМПЭ. Энергетические характеристики ЭМПЭ в специальных режимах работы.
3. Модельное проектирование мехатронных систем постоянного тока в программном пакете MATLAB.
4. Модельное проектирование асинхронных мехатронных систем в программном пакете MATLAB.
5. Модельное проектирование синхронных мехатронных систем в программном пакете MATLAB.

4.8.1. Иностранный язык (англ.)

Место дисциплины в учебном плане – М1.ДВ1.1

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е. (180 час)

Компетенции: ОК-3,ПК-25

Название кафедры – иностранных языков для технических и экономических факультетов.

Контактная информация: телефон – 8(8112)797866.

Очная форма обучения

Вид занятий формы контроля	Очная форма обучения				
	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	180	39	30	-	111
Лекции	-	-	-	-	-
Аудиторные занятия, час	43	17	16	-	10
Самостоятельная работа, час	101	22	14	-	65
Контрольные работы, шт/сем	2	1	1	-	-
Зачёты, шт/сем.		зачёт	зачёт	-	-
Экзамены, шт/сем.	36	-	-	-	36

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина « Иностранный язык» является дисциплиной подготовки магистров по направлению 140400 и изучается в трёх семестрах.

1.1. Основной целью обучения иностранному языку магистров является совершенствование иноязычной профессиональной коммуникативной компетентности, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях профессионального общения, для осуществления успешной научной деятельности в иноязычной коммуникативной среде, для успешной адаптации выпускников на рынке труда и развития умения самостоятельно приобретать знания.

Изучение иностранного языка в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать официальную литературу на иностранном языке;
- оформлять извлечённую из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме.

1.2. Задачи изучения курса.

1.2.1. Формирование языковой компетенции:

- систематизация знаний по специфике артикуляции звуков, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке;
- совершенствование произносительных навыков и умений при чтении вслух и устном высказывании;
- расширение словарного запаса по сферам применения;
- дальнейшее изучение основных грамматических явлений, характерных для научной и профессиональной речи;
- совершенствование знаний об основных способах словообразования, о свободных и устойчивых словосочетаниях;
- закрепление и расширение практических навыков и умений по орфографии и пунктуации.

1.2.2. Формирование речевой компетенции:

а) аудирование:

- совершенствование навыков восприятия на слух иноязычной речи;

б) чтение:

- совершенствование навыков всех видов чтения (изучающего, ознакомительного, поискового и просмотрового) оригинальных текстов научно-технического стиля (монографий, научных журналов, патентов, статей и др.);

- развитие умений трансформировать извлекаемую информацию в требуемую форму (таблицы, графики, схемы);

- формирование информативной компетентности через различные виды работы с текстовым материалом, с опорной на современные методические подходы, используемые при обучении языку (критическое мышление, творческое письмо);

- дальнейшее развитие навыков устного и письменного перевода оригинальной научно-технической литературы по специальности с опорой на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;

в) говорение:

- совершенствование навыков и умений подготовленной и неподготовленной монологической и диалогической речи в ситуациях, являющихся неотъемлемой частью научного, профессионального и делового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью;

- дальнейшее развитие навыков публичной речи (устное сообщение, доклад, презентация), проведение собраний;

- развитие умений комментировать материал, представленный в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков;

- развитие навыков межкультурной коммуникации и формирование социокультурной компетенции;

г) письмо:

Обучение продуктивному письму предусматривает совершенствование навыков и умений научно-профессиональной и деловой речи:

- аннотирования и реферирования статей;

– написания:

- тезисов докладов, сообщений по теме исследования;
- научных статей, соблюдая орфографические и морально-этические нормы научного стиля;
- резюме (CV);
- частных и деловых писем;

д) перевод:

Устный и письменный перевод с иностранного языка используется как прием развития умений и навыков чтения, как наиболее эффективный способ контроля полноты и точности понимания.

Обучающийся должен:

- владеть необходимым объёмом знаний в области теории перевода (понятие перевода, эквивалент и аналог, переводческие трансформации);
- иметь представление о лексических и стилистических особенностях научной статьи, монографии, рецензии, аннотации, рекламы, патента;
- уметь адекватно передавать смысл научно-технического текста с соблюдением норм родного языка;
- владеть навыками преобразования исходного материала, в том числе реферативного перевода научного текста;
- пользоваться двуязычными словарями, в том числе отраслевыми словарём, правильно определяя значение употребляемый в тексте лексики.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- межкультурные особенности и правила коммуникационного поведения в ситуациях научно-профессионального общения;
- требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике;
- владеть просмотровым, ознакомительным, поисковым и изучающим видами чтения оригинальной литературы по электротехнике, электромеханике и электротехнологии;
- уметь извлекать необходимую информацию из специальных текстов;
- уметь производить различные логические операции (анализировать, синтезировать, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод);

Реализовывать коммуникативные намерения в различных видах письменной речи:

- вести деловую и профессиональную переписку (в том числе через Интернет);
- составлять план сообщения, доклада, тезисы сообщения по теме исследования;
- оформлять в письменной форме содержание презентации;
- составлять резюме (CV);
- письменно излагать содержание прочитанного в форме резюме, аннотации и реферата;
- владеть техникой основных видов чтения оригинальной литературы, предполагающих различную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного;

Иметь опыт:

- обработки большого объёма иноязычной информации с целью её дальнейшего использования в научной и профессиональной деятельности, а также для написания магистерской работы;
- использование отраслевых словарей;
- работы с финальными материалами по специальности (монографии, патенты и т.п.);
- написание работ на иностранном языке для публикации в зарубежных научных журналах.

Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка.

Полученные в ходе освоения данного учебного курса знания, умения и навыки содействуют повышению профессионального, образовательного и культурного уровня

магистрантов и формируют профессионально-ориентировочную иноязычную коммуникативную компетентность выпускников, необходимую для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях профессионального общения, формирования социокультурной компетенции и поведенческих стереотипов, необходимых для успешной адаптации выпускников на рынке труда.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способность к активной социальной мобильности (ОК -3);
- готовностью к работе по одному из конкретных профилей (ПК-25).

3. Содержание дисциплины

Содержание курса «Иностранный язык» составляют оригинальные иноязычные произведения речи (аутентичные учебные материалы, научные статьи, монографии, патенты, периодика, интернет-ресурсы) по направлению профессиональной подготовки магистрантов.

На основе вышеуказанных источников совершенствуются необходимые речевые навыки и умения в различных видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование и письмо). Знания и умения в области фонетики, лексики и грамматики актуализируются на базе этих же учебных материалов.

Совершенствование владения грамматическим материалом (морфология, синтаксис, словообразование, сочетаемость слов), а также активное усвоение наиболее употребительной научно-профессиональной лексики и фразеологии изучаемого языка происходит в процессе письменного и устного перевода с иностранного языка на русский язык.

3.1. Языковой материал

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенными фонетическим, лексическим и грамматическими материалами.

Продолжается комплексная работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных навыков при чтении вслух и устном высказывании. Особое внимание уделяется:

- интонационному оформлению предложения (деления на интонационно-смысловые речевые такты, правильная расстановка фразового и в том числе логического ударения, мелодия, паузация);
- ударению в слове и предложении (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах, перенос ударения как словообразовательное средство при конверсии, фразовое ударение);
- противопоставлению долготы и краткости, открытости и закрытости гласных звуков, звонкости и глухости и др.

Работа над произношением ведется на материале текстов для чтения и аудирования, при выполнении лексико-грамматических упражнений, а также при подготовке к устным выступлениям.

Лексика

К концу курса обучения, предусмотренного данной программой, лексический запас магистранта должен составлять 5000-5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря (включая примерно 500 терминов профилирующей специальности), из них 3500-4000 единиц - лексика для развития навыков чтения, приблизительно 1500 лексических единиц — для развития навыков устной речи.

При работе над лексикой учитываются: специфика лексических средств текстов по специальности магистрантов; многозначность служебных и общенаучных слов их контекстуальное значение; словообразовательные механизмы (в том числе терминов и интернациональных слов); явления синонимии, омонимии и антонимии; сочетаемость слов — свободные сочетания, устойчивые глагольные сочетания, фразеологические сочетания и идиоматические выражения.

Магистрант должен также освоить:

- наиболее частотную лексику, относящуюся к сфере профессионального общения;
- лексику, составляющую основу регистра научной речи;
- сокращения и условные обозначения;
- чтение формул, символов.

3.2. Грамматический материал

Предусматривается активизация грамматического материала необходимого для реализации целей курса и задач обучения профессиональному английскому языку.

Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные предложения. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Сослагательное наклонение. Способы выражения модальности. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Способы выражения определения в английском языке. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмпирические (в том числе инверсионные) конструкции в форме Continuous или пассива. Инвертированное придаточное уступительное или причины. Двойное отрицание. Местоимения, слова заместители (that (of), those (of), this, these, do, one, ones). Сложные и парные союзы. Сравнительно-сопоставительные обороты (as... as; not so...as, the...the).

Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом»; «подлежащие с инфинитивом», инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом (be+инфинитив) и в составном модальном сказуемом; оборот «for+smb. to do smth.»

Содержание грамматического материала может варьироваться в зависимости от потребностей магистрантов или определяться спецификой изучаемого материала.

В качестве учебных текстов и литературы для чтения используется оригинальная монографическая и периодическая литература по научной и профессиональной тематике, а также статьи из аутентичных источников.

Для развития навыков говорения привлекаются тексты по специальности, используемые для чтения, а так же специализированные учебные пособия.

В конце изучения курса магистрант может самостоятельно заявить(имеет возможность) о сдаче экзамена кандидатского минимума и сдать такой экзамен в соответствии с правилами, установленными в ПсковГУ. При положительной сдаче магистрант получает удостоверение установленного образца..

4.8.2. Второй иностранный язык по выбору

Место дисциплины в учебном плане – М1.ДВ1.2

Общая трудоемкость дисциплины: 5 з.е. (180 час)

Компетенции: ОК-3, ПК-25

Название кафедры – иностранных языков для технических и экономических факультетов

контактная информация: телефон – 8(8112)797866.

Очная форма обучения

Вид занятий формы контроля	Очная форма обучения				
	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	180	39	30	-	111
Лекции	-	-	-	-	-
Аудиторные занятия, час	43	17	16	-	10
Самостоятельная работа, час	101	22	14	-	65
Контрольные работы, шт/сем	2	1	1	-	-
Зачёты, шт/сем.		зачёт	зачёт	-	-
Экзамены, шт/сем.	36	-	-	-	36

1. Цели дисциплины

Дисциплина «Второй иностранный язык» является одним из звеньев подготовки магистров в языковой компетенции. Дисциплина преподаётся для магистров, изучавших ранее немецкий, французский или другой иностранный язык, а также для иностранных студентов, обучающихся в ПсковГУ.

Целью обучения является достижение языковой и коммуникативной компетенций (достаточных для дальнейшей профессиональной деятельности). Компетенции необходимы для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежной областях науки и техники, а также для делового и профессионального общения.

В результате освоения дисциплины каждый студент должен:

- **Знать:** фонетический строй изучаемого языка; базовую лексику общего языка, лексику представляющую нейтральный научный стиль; терминологию своей широкой и узкой специальности; грамматически структуры изучаемого языка в объёме необходимом для овладения языковой и коммуникативной компетенциями; основы техники перевода.
- **Уметь:** осуществлять поиск новой информации при работе с текстами из учебной и научной литературы; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и профессиональные темы; активно владеть наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями характерными для профессиональной речи; осуществлять устный и письменный обмен информацией.
- **Владеть:** навыками устной разговорно-бытовой речи и профессионального общения; навыками всех видов чтения; основными навыками письма, необходимыми для ведения переписки; навыками письменной фиксации информации; навыками перевода литературы по специальности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способность к активной социальной мобильности (ОК -3);
- готовностью к работе по одному из конкретных профилей (ПК-25).

3. Содержание дисциплины

Программа курса построена с учётом компетентностно-ориентированного учебного плана по направлению и профилю подготовки.

В курсе выделены следующие разделы: фонетика, грамматика, лексика и фразеология, письмо, чтение, аудирование и говорение.

В процессе обучения студенты выполняют контрольные работы, пишут лексико-грамматические тесты. Курс заканчивается экзаменом.

Кафедра располагает возможностью использования мультимедийных средств в учебном процессе. В распоряжении имеются 5 магнитофонов, телевизор, проектор, ноутбук; имеется доступ в лингафонный класс и компьютерные классы для проведения пробного и аттестационного интернет-тестирования, а также свободный доступ к справочно-поисковым базам данных по направлению «Электроэнергетика и электротехника» из электронного читального зала.

4.9. Современные проблемы электротехники и электроэнергетики

Место дисциплины в учебном плане – М1.В.2

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72 час)

Компетенции: ОК-2, ПК-2, ПК-17, ПК-20-21, ПК-24, ПК-36.

Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

Тел. 8(8112)724037.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия	26	26
Лекции	9	9
Практические занятия	17	17
Самостоятельная работа, в том числе:	46	46
Контрольные работы	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

1. Цель и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Современные проблемы электротехники и электроэнергетики» является одной из основных дисциплин в системе подготовки специалистов для направления 140400.

Дисциплина формирует у магистров профессиональный кругозор в области состояния, проблем и перспектив развития электроэнергетики, электротехники, электромеханики и электротехнологий с учетом научно-технических достижений в области смежных наук.

В результате изучения дисциплины магистрант должен знать и уметь:

- представлять основные направления развития электроэнергетики, электротехники, электромеханики и электротехнологий с учетом достижений фундаментальных смежных наук;
- уметь применять методы теории диакоптики, теории чувствительности и теории катастроф в задачах анализа и синтеза сложных электрических и электромеханических комплексов;
- знать методы диагностики и неразрушающего контроля компонентов электрических и электромеханических систем;
- знать возможности и реализации перспективных систем управления потоками энергии;
- представлять проблемы создания регулируемых приводов переменного тока и конструктивных единичных элементов, сочетающих различные виды преобразования энергии;

- понимать системные задачи электротехнических установок, включая электрооборудование и электроаппараты высокого и низкого напряжения;
- знать параметры и характеристики новых автономных источников питания и электротехнологических устройств.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью понимать современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, современные технологии утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-техническую политику в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов (ПК-17);
- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-20);
- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-21);
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники (ПК-24);
- готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-36).

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Современные проблемы электроэнергетики, электротехники, электромеханики и электротехнологий;

Раздел 2. Проблемы создания новых электромеханических преобразователей, высокочастотных электроприводов переменного тока, конструктивных единых элементов, сочетающих различные виды преобразования энергии;

Раздел 3. Системные задачи электротехнических установок для утилизации отходов; экологически чистые экономичные источники питания; новые электротехнологические устройства и установки.

4.10. Экономика и организация производства

Место дисциплины в рабочей плане: М2.В.4.1 и М2.В.4.2

М2.В.4.1 - Экономика и организация производства в электротехнике и электроэнергетике- 3 з.е (108 час);

М2.В.4.2- Курсовой проект по организации производства – 2 з.е. (72 час.)

Компетенции: ОК-4, ПК-17, ПК-26-35,

Название кафедры: «Менеджмент организации». Контактная информация: т.р. 79-78-15.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Упражнения	32	32
Лекции	10	10
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	30	30
Контрольная работа	1	1
Курсовой проект	72	72
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт, Экзамен(36)	Зачёт, Экзамен(36)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является обучение студентов, обеспечивающее подготовку будущих специалистов, способных организовать эффективное производство, управлять им, оценивать экономическую эффективность.

Основными учебными задачами являются:

- получение студентами знаний теоретических основ о производственном процессе, типах и формах организации производства, видах и структурах электротехнических предприятий, производственном менеджменте и организации труда и др.;
- изучение основных понятий экономики предприятия, экономического анализа и оценки экономической эффективности, экономического обоснования инновационных процессов, рисков и др.;
- приобретение навыков в решении организационных и экономических задач;
- развитие умений в выборе эффективных вариантов организации и управления производством.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
- Общекультурных:
 - способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);
 - способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5).
- Профессиональных:
 - способностью понимать современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, современные технологии утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-техническую политику в области

технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов (ПК-17);

- способностью управлять действующими технологическими процессами при производстве электроэнергетических и электромеханических изделий, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-26);

- готовностью использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-27)

- способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-28);

- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и их управление (ПК-29);

- готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-30);

- способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-31);

- способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-32);

- способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-33);

- способностью осуществлять маркетинг продукции в электроэнергетике и электротехнике (ПК-34);

- способностью организовывать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-35).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать теоретические основы дисциплины, в частности:

- основные определения, принципы организации производственного процесса, формы организации, типы производств, организацию поточного и непоточного производств, организацию управления, менеджмент основного производства, обслуживание производства, управление качеством, основные экономические показатели, риски, инновации

- определять затраты, себестоимость, прибыль, амортизацию, основные фонды, оборотные средства, рентабельность, окупаемость, экономическую эффективность.

Уметь:

- решать организационные и экономические задачи, в т.ч. по количеству требуемого оборудования и его загрузке; потребности в трудовых, материальных, энергетических и финансовых ресурсах;

- обосновывать эффективность инновационных процессов, вариантов решений, окупаемость затрат, рентабельность.

Приобрести навыки выбора эффективных организационных решений, определения экономической эффективности новой техники и в целом производства, инновационных достижений, экономического анализа работы предприятий.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
Организация производства		
1.	Производственный процесс	Организация производства как наука. Производственный процесс. Виды процессов. Производственный цикл. Жизненный цикл продукции. Виды движений предметов труда. Принципы организации.
2.	Организация основного производства	Типы производств. Поточная и непоточная формы организации производства, особенности их организации. Гибкие производства и системы.
3.	Менеджмент производства	Предприятие как система. Классификация. Функции управления. Организационно-производственная структура. Оперативное планирование и управление (производственный менеджмент).
4.	Организация инновационной деятельности	Научная подготовка производства. Конструкторская подготовка, технологическая подготовка. Освоение новой техники. Инновации. Охрана авторских прав.
5.	Организация обслуживания производства	Организация ремонтного производства. Конструкторская подготовка, технологическая подготовка. Освоение транспортного хозяйства. Организация энергообеспечения.
6.	Управление качеством продукции	Понятие о качестве продукции. Показатели качества, системы качества. Организация на предприятии.
7.	Организация труда	Определение организации труда. Содержание. Организация и обслуживание рабочих мест. Кадры предприятия.
Экономика		
8.	Рынок и его характеристика	Определение рынка, его особенности, емкость, основные законы. Товар, его свойства.
9.	Средства предприятия	Общая характеристика и классификация средств предприятия
10.	Основные фонды, капиталовложения и инвестиции	Характеристика основных фондов, классификация. Виды стоимости и их изменения. Эффективность использования. Амортизация. Сметы. Капиталовложения и инвестиции. Определения. Эффективность использования.
11.	Оборотные средства	Определение. Структура. Нормирование оборотных средств. Показатели использования.
12.	Издержки производства и себестоимость	Определение издержек, их классификация. Смета затрат. Определение себестоимости. Основные составляющие. Виды себестоимости.
13.	Цены и тарифы	Определение. Виды цен. Образование цены. Регулирование. Понятие о тарифах.
14.	Оплата труда	Заработная плата. Ее назначение. Условия, определяющие уровень. Формы начисления. Фонд оплаты труда, его структура и образование.
15.	Прибыль и рентабельность	Определение прибыли. Ее образование. Виды. Рентабельность производства. определение. Виды.
16.	Экономическая эффективность инноваций	Определение инновации. Порядок расчета годовой экономической эффективности для разных вариантов.
17.	Учет фактора времени	Учетный процент. Дисконтирование. ЧДД, внутренняя

		норма доходности.
18.	Технико-экономический анализ	Технико-экономические показатели работы предприятия. Их анализ и разработка мер по улучшению работы.
19.	Учет действия рисков	Риски и их классификация. Определение влияния рисков, их учет и оптимизация.

Курсовой проект – 2 семестр

Студенту рекомендуется выбор изделия по возможности связать с тематикой выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Организация производства электроприводов
2. Технико-экономический анализ электротехнического производства

Тематика научно-исследовательской деятельности

1. Совершенствование организации производственного процесса и электротехнического производства в целом.
2. Повышение эффективности использования основных и оборотных средств.
3. Исследование эффективности использования инновационных процессов.
4. Повышение качества производства и эффективности затрат на качество.
5. Конкурентоспособность продукции и производства и пути ее повышения.
6. Ресурсосберегающие процессы и пути их использования.

4.11. Современные микропроцессорные средства в электроприводе

Место дисциплины в учебном плане – М2.В.3.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ПК-14-15, ПК-2-7, ПК-9, ПК-38, ПК-41, ПК-51.

Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА)

Тел. 8(8112)724037.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	60	60
Лекции	9	9
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные занятия	34	34
Самостоятельная работа, в том числе:	12	12
Контрольные работы, шт.	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (36)

1. Цель и задачи дисциплины

Сформировать у магистрантов представление о современных технических и программных средствах в электроприводе, а также дать обучающимся понимание общих принципов построения современных микропроцессорных средств управления электроприводами.

Дисциплина входит в дисциплины по выбору профессионального цикла (М.2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать

- основные источники научно-технической информации по тематике современных технических средств в электроприводе;
- архитектуру типичной микропроцессорной системы управления электроприводов, назначение и особенности ее компонент;
- способы описания алгоритмов систем управления электроприводов;
- способы управления элементами микропроцессорных систем управления и методы программирования;
- основные принципы построения и назначение главных подсистем типичной микропроцессорной системы управления;
- принципы построения структуры программного обеспечения систем управления электроприводов;
- схемы типовых узлов сопряжения микроконтроллера с силовой частью электропривода и датчиками физических величин.

уметь

- читать структуру систем управления и анализировать принцип их работы и характеристики;
- работать с элементами, применяемыми для построения типичной микропроцессорной системы управления;
- программировать компоненты, входящие в состав микропроцессорную систему управления для реализации заданных функций;
- составить алгоритм и программу для реализации микропроцессорной системы управления по заданной структуре;
- производить моделирование процессов в микропроцессорной системе управления с целью отладки разработанной системы.

владеть

- методикой синтеза регуляторов для системы управления электроприводом и преобразования полученных регуляторов в программное обеспечение;
- навыками разработки программного обеспечения, выполняющего алгоритмы управления в режиме реального времени;
- инструментальными программными средствами для разработки и отладки микропроцессорных систем управления электроприводом;
- системами аппаратно-программной отладки микропроцессорных систем управления для электроприводов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации (ОК- 5);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической

деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);

- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);

- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3);

- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);

- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);

- способностью и готовностью применять современные методы исследования проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК- 6);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК- 7);

- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);

- готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);

- готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);

- способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов (ПК-38);

- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-41);

- способностью к реализации различных форм учебной работы (ПК-51).

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Архитектура современных микроконтроллеров

Структура процессорного ядра, особенности системы команд микроконтроллеров, функции и организация памяти программ и данных, использование стека и внешней памяти микроконтроллеров.

Общие принципы организации периферийных устройств микроконтроллеров. Таймеры-счетчики и процессоры событий. Организация обработки прерываний.

Режимы пониженного энергопотребления микроконтроллера, структура и организация вспомогательных аппаратных средств: тактовые генераторы, схемы контроля напряжения питания, сторожевые таймеры и дополнительные модули микроконтроллера.

Раздел 2. Проектирование систем управления электроприводами на базе микроконтроллеров

Особенности проектирования микропроцессорных систем управления. Проектирование аппаратных средств микроконтроллерных систем управления электроприводом. Программные средства проектирования аппаратных средств. Проектирование программных средств микроконтроллерных систем управления электроприводом. Программные программно-аппаратные средства проектирования.

Раздел 3. Микроконтроллеры общего назначения

Микроконтроллеры семейства MSC51 (Intel). Структура и состав процессорного ядра. Периферийные устройства MSC51: порты ввода-вывода, таймеры-счетчики, UART, система прерываний. Система команд. Расширения базовой модели MSC51.

Микроконтроллеры серии STM8 (STMicroelectronics). Структура и состав. Периферийные устройства. Система команд.

Микроконтроллеры ATmega16 (AVR). Структура и состав процессорного ядра. Периферийные устройства: порты ввода-вывода, таймеры-счетчики, ШИМ, АЦП, UART. Система команд.

Раздел 4. Цифровые сигнальные процессоры

Особенности организации цифровых сигнальных процессоров для управления электродвигателями. Модифицированная Гарвардская архитектура. Система шин. Конвейер команд. АЛУ, вспомогательное АЛУ.

Состав серий специализированных сигнальных микроконтроллеров для управления двигателями TMS320x24xx и TMS320x28xx.

4.12. Динамика роботов и сложных технических систем

Место дисциплины в учебном плане – М2.В1.1

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 час)

Курсовой проект – М2.В.2 - 2 з.е. (72 час.)

Компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-9, ПК-1-2, ПК-5, ПК-11, ПК-13-14; ПК-36, ПК 44-46;

Название кафедры – строительная механика.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		1
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Упражнения	17	17
Лекции	9	9
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	46	46
Расчётно-графическая работа	-	-
Курсовой проект	72	72
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт с оценкой, Экзамен(36)	Зачёт с оценкой, Экзамен(36)

1. Цель и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины. Промышленные роботы (ПР) и сложные технические системы (СТС) находят все более широкое применение в различных областях современной техники. С их помощью решаются такие важные задачи, как замена человека на рабочих местах с опасными для жизни, вредными для здоровья, тяжелыми и

монотонными условиями труда; создание гибких автоматизированных производств (ГАП), функционирующих с минимальным участием человека; повышение сменности работы оборудования и качества выпускаемой продукции и т.д..

Динамическое исследование ПР и СТС является сложной задачей, при решении которой необходимо учитывать взаимодействие между исполнительными звеньями, а также между звеньями, двигателем и системой управления. Особые трудности возникают при учете упругости элементов механизмов и колебательных процессов.

Таким образом, целью настоящей дисциплины является теоретическая и практическая подготовка магистров в области динамики ПР и СТС, развитие инженерного мышления и приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины. Задачами настоящей дисциплины являются овладение магистрами теоретическими основами и практическими методами расчетов динамических процессов, возникающих в ПР и СТС с учетом характеристик двигателей, исполнительных механизмов и систем управления.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК–1);

умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК–2);

использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–1);

способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечения для их решения соответствующего физико – математического аппарата (ПК–2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: функциональную схему и устройство ПР и СТС; принципы управления движением; технические характеристики ПР; формулы преобразования координат в аппарате матриц 3×3 и 4×4 ; методы определения положения звеньев в пространстве; источники ошибок и методы их расчета; классификацию сил, действующих в механизмах; уравнения Лагранжа 2-ого рода; динамические характеристики двигателей; типовые процессы организации движения; виды систем управления движением; основы силового расчкта ПР и СТС.

Уметь: составлять кинематическую и динамическую расчетные схемы ПР и СТС; определять положение звеньев в пространстве; рассчитывать линейные и угловые скорости и ускорения; определять геометрические и кинематические ошибки; находить тензоры инерции звеньев; составлять дифференциальные уравнения движения ПР и СТС; выбирать двигатели и передаточные механизмы; описывать ПР и СТС как объект управления; решать задачи синтеза системы управления движением; определять динамические ошибки.

Владеть: аппаратом матриц 3×3 и 4×4 ; методами повышения точности ПР и СТС; расчетными и экспериментальными методами определения инерционных, жесткостных и диссипативных характеристик элементов ПР и СТС; элементами теории колебаний; приемами снижения динамических ошибок.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- кинематические схемы роботов и их математическое описание (ПК-1, ПК-2, ПК-5);
- методы расчета нагрузок и выбора типа и мощности электропривода (ПК-2, ПК-13);
- способы оценки характеристик электроприводов в конкретной задаче (ПК-14).

Уметь:

- анализировать кинематические схемы роботов и получать необходимые уравнения их математических моделей (ПК-11, ПК-13);
- рассчитывать нагрузки в статическом и динамическом режимах (ПК-1, ПК-13);
- выбирать для конкретной кинематической схемы предпочтительный тип электропривода и его мощность (ПК-11, ПК-14).

Владеть:

- методикой анализа кинематических схем роботов (ОК-9, ПК-14);
- методикой выбора типа и мощности электропривода робота (ПК-2, ПК-14);
- навыками расчета статических и динамических нагрузок (ПК-1, ПК-14).

По завершению освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК)

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-2);

готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК-9).

общепрофессиональными:

способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);

способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);

для проектно-конструкторской деятельности:

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);

готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);

для научно-исследовательской деятельности:

готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-36);

способностью оценивать инновационные качества новой продукции (ПК-42);

готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-44);

для монтажно-наладочной деятельности:

способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-45);

способностью к наладке и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46).

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Типовые кинематические схемы роботов и механизмов

Основные понятия. Современные концепции автоматизации производства. Место промышленных роботов в автоматизированном производстве. Сравнение гидро-, пневмо- и электроприводов роботов. Типовые кинематические схемы. Основные компоновочные решения по размещению силовых электроприводов.

Раздел 2. Выбор типа электропривода

Специальные высокомоментные и малоинерционные электродвигатели, передаточные механизмы, мотор - редукторы, мехатронные узлы. Выбор мощности, перегрузочной способности двигателей и оптимального передаточного числа редукторов.

Раздел 3. Динамика сложных электромеханических систем и промышленных роботов.

Динамический анализ работы механизмов промышленных роботов и сложных электромеханических систем. Математическое моделирование манипулятора промышленного робота. Динамические характеристики роторно-лопастного двигателя с внешним подводом теплоты.

Раздел 4. Современные системы управления роботов

Общие принципы построения и классификация систем управления движением роботов. Отличительные особенности позиционных, контурных и комбинированных систем управления. Планирование управляющих воздействий на следящие электроприводы роботов при контурном управлении движением объекта манипулирования.

Схемотехнические вопросы построения систем управления роботами. Подсистемы восприятия внешней среды, контроля состояния робота, обеспечения безопасности работы, их функции и структуры.

Тактильные, силомоментные, визуальные и локационные системы технического осязания и зрения.

Перспективы развития электропривода и систем управления промышленными роботами.

4. Дополнительная информация:

4.1 Тематика курсового проекта: студент выполняет с последующей защитой проект на тему «Кинематическое и динамическое исследование промышленного робота», содержание которой полностью соответствует тематике практических занятий.

4.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины: в университете функционирует лаборатория роботизированного производства, в которой имеется возможность провести демонстрационное занятие со студентами, изучающими данную дисциплину.

4.13.1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ3.2

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-15, ПК-2, ПК-37.

Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА),

Тел. 8(8112) 72-4037.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	34	34
Лекции	9	9
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	65	65
Контрольная работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (36)

1. Цель и задачи дисциплины

Настоящая дисциплина посвящена углубленному изучению одного из важнейших вопросов теории и практики электромеханических систем, содержащих мощные нелинейные элементы (статические преобразователи), а именно вопросу их электромагнитной и электромеханической совместимости.

В результате изучения курса магистры должны освоить методы анализа энергетических показателей систем при несинусоидальных напряжениях и токах, показателей систем и технические средства обеспечения электромагнитной и электромеханической совместимости.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9).
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-10);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
- готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-37).

3. Содержание дисциплины

Проблемы электромеханической и электромагнитной совместимости в электромеханических системах. Основные понятия и определения. Содержание и структура курса. Методы анализа показателей электромагнитной совместимости.

Показатели качества электроэнергии электрических сетей.

Электромагнитные процессы в электроэнергетических системах с мощными статическими преобразователями. Гармонический состав напряжений и токов на входе и выходе статических преобразователей. Причины возникновения искажений синусоидальности напряжения в электрических сетях. Показатели электромагнитной совместимости. Техничко-экономический ущерб от наличия высших гармоник.

Способы измерения искажений синусоидальности напряжения и измерительные средства. Методы оценки коэффициента искажения синусоидальности напряжения в электрических сетях с мощными статическими преобразователями (графический, вероятностный). Способы и устройства обеспечения электромагнитной совместимости.

Классификация и анализ способов обеспечения электромагнитной совместимости.

Оптимизация схемотехнических решений статических преобразователей и законов их управления, в целях улучшения гармонического состава токов и напряжений. Увеличение фазности статических преобразователей. Фильтрация высших гармонических составляющих. Применение фильтрокомпенсирующих устройств и различного типа фильтров. Активные фильтры.

Разделение питания энергетических и информационных потребителей в энергетических системах, содержащих мощные статические преобразователи. Методы анализа показателей электромеханической совместимости

Воздействие высших гармонических составляющих напряжения на электрические двигатели постоянного и переменного тока. Электромагнитный момент двигателя при учете временных и пространственных гармонических составляющих. Причины возникновения пульсаций момента.

Единицы измерения шума и вибрации. Методы измерения шума и вибраций.

Методы расчета вибраций электродвигателей, получающих питание от статических преобразователей. Способы и устройства обеспечения электромеханической совместимости

Схемотехнические решения статических преобразователей и законы их управления, направленные на улучшение электромеханической совместимости.

Принципы управления электроприводом, обеспечивающие минимальные искажения электромагнитного момента.

Конструктивные решения по электрическим машинам, обеспечивающие улучшение виброакустических характеристик (выбор числа пазов, скос пазов).

Виброизоляция машин, конструкция и выбор амортизаторов.

Примеры оценки показателей совместимости для мощных электромеханических систем и средства их обеспечения

Электропривод шахтной подъемной машины, выполненной по схеме статический преобразователь двигатель постоянного тока. Оценка электромагнитной совместимости. Технические средства, направленные на ее обеспечение.

4.13.2. Системный анализ и принятие решений

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ3.1

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-15, ПК-2, ПК-37, ПСК-1-2.

Название кафедры – электропривода и систем автоматизации (ЭСА),

Тел. 8(8112) 72-4037.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	34	34
Лекции	9	9
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	65	65
Контрольная работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (36)

1. Цель и задачи дисциплины

Подготовка квалифицированных инженеров, владеющих знаниями:

- О современном состоянии общей теории систем и системного анализа,
- О типах моделей и моделировании,
- О классификациях систем и подходах к их анализу,
- О современных основах теории принятия решений,
- О методологии и процедурах выбора, стратегиях выбора,
- О типах критериев и способах их построения,
- О шкалах измерения критериев,
- О методах экспертных оценок и групповой экспертизе.

В процессе преподавания данного учебного курса студентам даются знания, необходимые для выработки системного подхода к решению научно-технических задач, в том числе связанных с проектированием новых электроприводов.

Студенты получают сведения, практические рекомендации и методические инструменты, формирующие умения, позволяющие практически использовать знания общей теории систем, системного анализа и теории принятия решений в инженерной деятельности.

Студенты приобретают навыки практического изучения сложных моделей технических систем и выработки передовых конструкторско-технологических решений на базе полученных знаний.

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла М2.В.ДВ3.1 основной образовательной программы (ООП) подготовки магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Полученные в ходе освоения данного учебного курса знания далее используются в процессе написания магистерской диссертации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- о развитии системного анализа и его истоках (ОК-2);
- о моделях и моделировании: основные понятия, абстрактные и материальные модели, условия реализации свойств моделей, соответствие между моделью и действительностью (различия, сходства), о динамике моделей, целевая ориентация модели, что такое модель, и как она функционирует, общее определение модели (ОК-9, ПК-2);
- понятие системы, первое определение системы, сложность выявления целей, классификация систем по происхождению, классификация систем по описанию переменных, классификация систем по типу операторов, классификация систем по способу управления, классификация систем по степени ресурсной обеспеченности управления (ОК-2, ПК-13);

- о всеобщности выбора, о функциональной и конструктивной (структурной) сторонах систем, множество систем, способы его задания и размеры, лицо, принимающее решение, отношение предпочтительности на множестве систем (ПК-15);
- эксперты и экспертные оценки, понятие о критерии выбора, понятие о стратегии выбора, ее эффективность, стратегия выбора по образцу, стратегия выбора по группам, стратегия выбора по этапам, роль знания в реализации выбора, выбор и приводимость, стратегия выбора по независимым группам (ОК-2, ПК-15);
- цели и предпочтения, квантификация целей, измеримость целей, соотношения предпочтительности, количественно измеримые цели (ПК-2);
- функция доверия критерия, представительность и погрешность критерия, классификация критериев, шкалы измерения критериев (ПК-13);
- групповая экспертиза (ОК-2, ПК-13).

Уметь:

- классифицировать модели по направлению основных потоков информации между субъектом и окружающим миром, классифицировать модели по способу отображения объекта во времени, классифицировать модели по способу воплощения, представлять модель как многоместное отношение, строить цикл развития модели (ПК-2, ПК-13);
- строить модель черного ящика, модель состава системы, модель структуры системы, составлять структурную схему системы (ОК-9, ПК-9, ПК-13);
- классифицировать системы по происхождению, по описанию переменных, по типу операторов, по способу управления, по степени ресурсной обеспеченности управления (ОК-9, ПК-2, ПК-13);
- классифицировать множества систем по способу задания и размерам (ПК-15);
- составлять стратегию выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам (ПК-10);
- квантифицировать цели, производить поиск системы оптимальной по цели (ПК-37);
- строить функции доверия критерия, определять представительность и погрешность критерия, различать шкалы наименований, ранговые шкалы, шкалы интервалов и шкалы отношений (ПК-37);
- проводить групповую экспертизу (ПК-13, ПК-37).

Владеть следующими навыками:

- классификация моделей по направлению основных потоков информации между субъектом и окружающим миром, классификация моделей по способу отображения объекта во времени, классификация моделей по способу воплощения модели, составление модели черного ящика, модели состава системы, модели структуры системы, структурной схемы системы (ПК-2, ПК-13);
- составление стратегии выбора по образцу, по группам, по этапам, по независимым группам (ПК-10, ПК-15);
- квантификация целей, поиск системы оптимальной по цели (ОК-2);
- построение функции доверия критерия, определение представительности и погрешности критерия (ПК-13);
- групповая экспертиза (ПК-13).

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-10);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
- готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-37).

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая теория систем и системный анализ

Развитие системного анализа и его истоки. Модели и моделирование. Основные понятия. Классификация моделей по направлению основных потоков информации между субъектом и окружающим миром. Классификация моделей по способу отображения объекта во времени. Классификация моделей по способу воплощения модели. Абстрактные и материальные модели. Условия реализации свойств моделей. Соответствие между моделью и действительностью. Различия. Соответствие между моделью и действительностью. Сходство. О динамике моделей. Модель как многоместное отношение. Целевая ориентация модели. Что такое модель, и как она функционирует. Общее определение модели.

Раздел 2. Классификации систем и подходы к их анализу

Понятие системы. Первое определение системы. Сложность выявления целей. Модель черного ящика. Модель состава системы. Модель структуры системы. Второе определение системы. Структурная схема системы. Классификация систем по происхождению. Классификация систем по описанию переменных. Классификация систем по типу операторов. Классификация систем по способу управления. Классификация систем по степени ресурсной обеспеченности управления.

Раздел 3. Методология и процедуры выбора, стратегии выбора

Всеобщность выбора. Функциональная и конструктивная (структурная) стороны систем. Множество систем. Способы его задания и размеры. Лицо, принимающее решение (ЛПР). Отношение предпочтительности на множестве систем. Эксперты и экспертные оценки. Понятие о критерии выбора. Понятие о стратегии выбора. Ее эффективность. Стратегия выбора по образцу. Стратегия выбора по группам. Стратегия выбора по этапам.

Роль знания в реализации выбора. Выбор и приводимость. Стратегия выбора по независимым группам.

Раздел 4. Критерии выбора и экспертные оценки

Цели и предпочтения. Квантификация целей. Измеримость целей. Соотношения предпочтительности. Пример квантификации цели. Пример поиска системы оптимальной по цели. Количественно измеримые цели. Функция доверия критерия. Представительность и погрешность критерия. Классификация критериев. Подходы к построению функции доверия. Шкалы измерения критериев. Шкала наименований. Шкалы измерения критериев. Ранговая шкала. Шкалы измерения критериев. Шкала интервалов. Шкалы измерения критериев. Шкала отношений. Групповая экспертиза.

4.14.1. Монтаж, наладка и эксплуатация электротехнических и энергетических установок

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ2.1

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-9, ПК-1, ПК-11, ПК-15, ПК-17, ПК-2, ПК-21, ПК-24, ПК-25, ПК-4-5, ПК-51.

Название кафедры- электропривода и систем автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	16	16
Лекции	8	8
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа, в том числе:	88	88
Контрольная работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний о монтаже и наладке электротехнического оборудования, проверке и испытании смонтированных систем, организации наладочных работ, технической документации на монтажные и наладочные работы;
- привитие умения решать простейшие задачи разработки и наладки объектов автоматизации в промышленных системах, электротехнических и энергетических установках;

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла М2.В.ДВ4.1 образовательной программы подготовки магистров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных следующими предшествующими дисциплинами: «Теоретические основы

электротехники», «Электромеханика», «Электрические и электронные аппараты», «Теория автоматического управления».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);
- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК- 7);
- готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-11);
- готовностью применять основы инженерного проектирования технических объектов (ПК-12);
- готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- способностью понимать современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, современные технологии утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-техническую политику в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов (ПК-17);
- готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-18);
- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-20);
- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-21);
- способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний

- электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-22);
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники (ПК-24);
 - готовностью к работе по одному из конкретных профилей (ПК-25).
 - способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-45);
 - способностью к наладке и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46);
 - способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-47);
 - готовностью к приемке и освоению вводимого оборудования (ПК-48);
 - способностью к реализации различных форм учебной работы (ПК-51).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- устройство, принцип действия и основные технические характеристики основного электрооборудования (ПК-24);
- основы инженерного проектирования технических объектов, применяемую при проведении монтажных работ техническую документацию (ПК-12);
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии (ПК-46).

Уметь:

- выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-7, ПК-18, ПК-45, ПК-46);

Владеть:

- навыками планирования и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ (ПК-22, ПК-47);
- методами расчета электрических нагрузок, выбора защитной аппаратуры, сечения жил проводов и кабелей (ПК-11, ПК-12, ПК-15);

3. Содержание дисциплины

3.1. Организация монтажных работ.

Электротехнические и энергетические установки (общие понятия), подготовка к производству монтажных работ, техническая документация, безопасность труда и противопожарные мероприятия, понятие об индустриальном полносборном монтаже.

3.2. Монтаж электротехнических установок

Монтаж щитов, пультов, электрических проводок (способы прокладки, соединения, прозвонка, типы проводов, выбор сечения), электрорадиоэлементов, трубных проводок (прокладка, требования к монтажу) систем автоматизации, первичных измерительных преобразователей (для измерения температуры, давления, уровня, расхода, влажности)

3.3. Наладка электроустановок

Организация пусконаладочных работ, измерения и испытания при наладке электрооборудования, наладка средств измерений и автоматизации.

3.4. Техническое обслуживание электрооборудования

Виды профилактических работ, обслуживание микропроцессорной техники, организация ремонта на предприятиях отрасли, техника безопасности при ремонте электрических устройств.

4.14.2. Электроприводы переменного тока машин и механизмов с тяжелыми условиями эксплуатации

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ2.2

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Компетенции: ОК-2, ОК-9, ПК-1, ПК-11, ПК-15, ПК-17, ПК-2, ПК-21, ПК-24, ПК-25, ПК-4-5, ПК-51.

Название кафедры- электропривода и систем автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	16	16
Лекции	8	8
Лабораторные работы	32	32
Самостоятельная работа, в том числе:	88	88
Контрольная работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

1. Цели изучения дисциплины

Дисциплина «Электроприводы переменного тока машин и механизмов с тяжёлыми условиями эксплуатации» является одной из завершающих подготовку магистра по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника», специализирующихся по программе «Электропривод и системы управления электроприводов» и служит базой для выполнения магистерской диссертации и успешной научной работы по избранному направлению.

Целью дисциплины является изучение электроприводов машин и механизмов, работающих в тяжелых и экстремальных условиях эксплуатации.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);
- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);
- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области

- естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
 - способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК-4);
 - способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-7);
 - готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-11);
 - готовностью применять основы инженерного проектирования технических объектов (ПК-12);
 - готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
 - способностью понимать современные проблемы научно-технического развития сырьевой базы, современные технологии утилизации отходов электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-техническую политику в области технологии и проектирования электротехнических изделий и электроэнергетических объектов (ПК-17);
 - готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-18);
 - готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-20);
 - способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-21);
 - способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-22);
 - способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники (ПК-24);
 - готовностью к работе по одному из конкретных профилей (ПК-25).
 - способностью к монтажу, регулировке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-45);
 - способностью к наладке и опытной проверке электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-46);
 - способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-47);
 - готовностью к приемке и освоению вводимого оборудования (ПК-48);
 - способностью к реализации различных форм учебной работы (ПК-51).

В результате изучения дисциплины магистр должен уметь компетентно и обоснованно:

- проводить анализ взаимодействия электропривода и средств автоматики с определенными технологическими процессами и системой электроснабжения предприятия;
- определять рациональные системы автоматизированного электропривода для конкретных машин и установок;
- выбирать мощность электроприводов машин и установок и определять рациональные режимы работы;
- разрабатывать, выбирать и рассчитывать системы автоматизированного управления, обеспечивающие оптимизацию режимов работы электроприводов с использованием современных методов анализа и синтеза электромеханических систем;
- определять методы контроля и защиты электроприводов и технологического оборудования машин с целью обеспечения оптимальных технико-экономических, энергетических показателей и безопасности эксплуатации электрифицированного оборудования предприятий;
- использовать для целей анализа, синтеза и реализации систем управления современную вычислительную и микропроцессорную технику.

В результате изучения дисциплины магистр должен иметь представление:

- об общих закономерностях физических процессов в автоматизированном электроприводе и основных электротехнических устройствах, входящих в его состав (электрические машины, аппараты, преобразователи);
- о технологии горного, нефте- и, -газодобывающего производства, возможности их автоматизации и создания автоматизированных систем управления технологическими процессами;

Знать и уметь использовать:

- основы теории электропривода для решения задач проектирования электропривода горных машин и установок;
- методы анализа и моделирования технологических процессов и режимов работы горных машин и установок;
- современные методы расчета схем при проектировании силовых цепей электропривода;
- методы наладки электропривода для обеспечения требуемых режимов работы;
- методы диагностики, контроля и защиты электроприводов;
- требования горного производства к безопасности при эксплуатации горного оборудования;

Владеть:

- методами применения ЭВМ для автоматизированного проектирования электроприводов для производственных машин и установок;
- методами расчета и выбора элементов электропривода;
- справочным аппаратом и базами данных по выбору элементов электропривода, комплектных устройств управления и электроприводов;

Иметь навыки:

- формулирования задачи для создания систем автоматизированного управления, контроля и диагностики электропривода производственных машин и механизмов;
- выбора и оценки комплектного электрооборудования для электроприводов горных машин и установок, оценки перспектив его совершенствования;
- экспериментального исследования электроприводов и систем автоматического управления;
- анализа и оценки показателей эффективности работы автоматизированных электроприводов;

- оценки влияния изменения параметров электромеханических систем на показатели работы электропривода.

3. Содержание дисциплины

Введение

Роль автоматизированного электропривода в решении задач повышения энерговооруженности труда и комплексной механизации и автоматизации. Основные направления развития автоматизированных электромеханических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности.

Тема 1. Общие вопросы выбора систем автоматизированного электропривода для горных машин и установок. Основные факторы, определяющие выбор автоматизированных электроприводов. Нагрузочные диаграммы. Влияние динамических свойств трансмиссии на формирование нагрузочных диаграмм. Ограничение нагрузок в электроприводе. Выбор мощности и номинальной скорости вращения двигателей.

Условия эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях. Требования к исполнению электрооборудования. Совместимость электроприводов с системой электроснабжения.

Требования к системам контроля и диагностики электромеханических комплексов промышленных установок.

Энергетические показатели и энергосбережение при эксплуатации электроприводов.

Показатели надежности работы электроприводов.

Тема 2. Динамические нагрузки в электромеханических системах горных машин и установок.

Математическое описание динамики электромеханических систем. Основные нелинейности. Характер динамики электромеханических систем с упругими механическими связями. Электромеханическая связь в автоматизированных электроприводах. Способы демпфирования упругих колебаний и ограничения динамических нагрузок в электромеханических системах.

Тема 3. Электроприводы установок непрерывного действия

а) Электроприводы забойных горных машин

Условия работы и нагрузочные диаграммы добычных и проходческих горных комбайнов, стругов, буровых установок. Особенности режимов работы, проверка двигателей по нагреву и перегрузочной способности. Динамические свойства приводов и пути их оптимизации.

Особенности конструкций, исполнения и систем охлаждения электроприводов подземных горных машин. Комплектные устройства управления электроприводами.

Электроприводы карьерных буровых станков. Особенности режимов работы, способы ограничения вибрации. Основные механизмы станков шарошечного бурения. Системы электроприводов.

Параметры и координаты, подлежащие контролю при работе забойных горных машин.

Задачи, экономическая эффективность и основные направления развития регулируемого электропривода на горных и нефтедобывающих предприятиях.

Основные правила безопасности при эксплуатации электроприводов забойных горных машин.

б) Электроприводы машин непрерывного транспорта

Условия работы и нагрузочные диаграммы конвейерных установок с различными несущими органами. Требования к электроприводам. Определение мощности. Размещение приводных станций.

Способы регулирования производительности конвейеров и питателей. Системы электроприводов скребковых, ленточных конвейеров, эскалаторов. Способы ограничения нагрузок в тяговом органе при пуске.

Многодвигательные приводы конвейеров, распределение нагрузки между двигателями, выравнивание нагрузки.

Принципы управления поточно-транспортными системами. Контроль, диагностика и сигнализация в поточно-транспортных системах.

в) Электроприводы рудничных стационарных установок

Режимы работы и нагрузки насосных, вентиляторных и компрессорных установок. Определение мощности электропривода

Способы регулирования производительности турбомеханизмов и их технико-экономическая оценка. Регулируемые электроприводы вентиляторных и компрессорных установок: каскадные схемы управления, машины двойного питания. Комплектные устройства управления стационарными установками: системы контроля, диагностики, дистанционного и автоматического управления.

Направления развития электроприводов стационарных установок горных предприятий.

г) Электроприводы многочерпаковых и роторных экскаваторов

Условия работы, нагрузочные диаграммы и режимы работы основных механизмов роторных, многочерпаковых экскаваторов и драг. Способы подвода электроэнергии.

Электроприводы роторного колеса и ковшовой цепи. Мощность электропривода. Ограничение динамических нагрузок. Электроприводы поворота и передвижения роторных и многочерпаковых экскаваторов, маневровых лебедок драг.

Системы электроприводов экскаваторов непрерывного действия. Согласование работы электроприводов машин и комплексов непрерывного действия. Принципы автоматизации и программного управления.

Направления развития и совершенствования электроприводов экскаваторов непрерывного действия.

Тема 4. Электропривод машин и установок циклического действия

а) Электроприводы шахтных подъемных машин.

Нагрузочные диаграммы и режимы работы подъемных установок. Рациональные диаграммы скорости. Требования к электроприводам шахтных подъемных машин и лебедок.

Асинхронный привод шахтных подъемных машин. Способы управления электроприводом на отдельных участках тахограммы.

Электроприводы постоянного тока подъемных, установок с управляемыми преобразователями. Режимы работы при подъеме и спуске груза. Особенности построения силовых схем для получения тормозных режимов в электроприводе по системе ТП-Д.

Статические и динамические расчеты электроприводов подъемных машин.

Электроприводы шахтных подъемных машин с частотно-регулируемыми асинхронными и синхронными (вентильными) двигателями.

Алгоритмы анализа и синтеза систем автоматизированного управления шахтных подъемных машин.

Предохранительная аппаратура подъемных установок. Виды и аппараты защиты и диагностики. Цепь предохранительного торможения. Безопасность эксплуатации электрооборудования подъемных установок.

Технико-экономические показатели систем электропривода подъемных установок. Пути развития электроприводов рудничного подъема

б) Электроприводы одноковшовых экскаваторов

Условия работы, нагрузочные диаграммы и режимы работы основных механизмов одноковшовых экскаваторов. Требования к электроприводам.

Системы экскаваторных электроприводов. Формирование статических характеристик и динамических свойств электроприводов с параллельной и последовательной коррекцией. Способы токоограничения. Нелинейные элементы систем управления, место их включения.

Динамические нагрузки в электромеханических системах с упругими механическими связями. Демпфирующие свойства электропривода, электромеханическая связь. Ограничение динамических нагрузок электропривода.

Многодвигательные электроприводы поворота одноковшовых экскаваторов. Распределение нагрузки, способы ограничения динамических нагрузок.

Экскаваторные электроприводы переменного тока. Направления развития экскаваторного электропривода и повышения его технико-экономических показателей.

Тема 5. Электроприводы электрифицированного автомобильного транспорта

Системы электроприводов самоходных дизель-электрических машин: автосамосвалов, бульдозеров. Особенности режимов работы, тормозные режимы. Конструкции электрических машин, аппаратов управления. Системы управления, учета, контроля и диагностики в дизель - электроприводах горных машин.

Направления развития электроприводов самоходных транспортных машин. Применение электроприводов с полупроводниковыми преобразователями.

Тема 6. Электроприводы плавучих буровых установок

Особенности электроприводов технических средств освоения шельфа, связанные с ограниченной мощностью источников питания.

Особенности исполнения электрооборудования.

Системы электроприводов буровых агрегатов: приводы роторного стола, буровых лебедок, промывочных насосов. Электроприводы лебедок якорного позиционирования и устройств динамического позиционирования, их режимы работы.

4.15.1. Методы научно-технического творчества

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ4.1

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-9, ПК-1, ПК-11, ПК-12-14, ПК-2-3, ПК-36-39, ПК-40-50, ПК-4-5.

Название кафедры- электропривода и систем автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	32	32
Лекции	8	8
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа, в том числе:	104	104
Расчётно-графическая работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

1. Цель и задачи дисциплины

Выработка у студентов творческого подхода к решению научно-технических задач, в том числе связанных с проектированием новых электроприводов. Изучение методических инструментов, облегчающих и ускоряющих решение сложных поисковых задач. Приобретение навыков практического получения многомерных эмпирических моделей технических систем и выработки новых конструкторско-технологических

решений с помощью различных методов активизации творческого мышления и теории решения изобретательских задач. Изучение вопросов патентования, связанные с информационным, правовым и методическим обеспечением изобретательства, основы ТРИЗ. Изучение вопросов экономики и организации производства электроприводов, основ системного подхода и теории планирования эксперимента.

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла М2.В.ДВ4.2 основной образовательной программы (ООП) подготовки магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках предшествующих естественнонаучных и специальных курсов, изучаемых в ПсковГУ.

Полученные в ходе освоения данного учебного курса знания далее используются в научно-исследовательской работе и практике, а также при подготовке магистерской диссертации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- о типах изобретений, критериях охраноспособности, составе заявки на патент (ОК-6, ОК-9, ПК-1, ПК-42);
- о методах активизации поиска (мозговой штурм, метод фокальных объектов, метод контрольных вопросов, синектика, морфологический анализ), основные принципы устранения противоречий, основные принципы вепольного анализа (ОК-1, ОК-6, ПК-3, ПК-4);
- классификации видов эксперимента, основные этапы исследования технических систем, свойства реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента (ПК-37);

Уметь:

- составлять формулу и описание изобретения, выбирать и составлять характеристику прототипа, определять цель и сущность изобретения, определять эффективность изобретения (ПК-1, ПК-2, ОК-6, ОК-9, ПК-43);
- определять уровни творческих задач, противоречия: административное, техническое, физическое (ОК-6, ПК-4, ПК-5);
- осуществлять выбор критерия качества с учетом требований к критерию, определять независимые переменные (факторы), представлять функцию отклика в виде регрессии, построить план эксперимента, определить исходный уровень фактора и интервалы варьирования, представлять модель в нормированном виде, проводить статистическую проверку результатов эксперимента (ПК-38, ПК-13);
- организовать принятие решений с применением экспертных и др. методов (ОК-9, ПК-11).

Владеть:

- навыком составления формулы и описания изобретения, навыком выбора и составления характеристики прототипа, навыком начертания фигур графических изображений (ОК-6) (ОК-9);
- методами активизации поиска (мозговой штурм, метод фокальных объектов, метод контрольных вопросов, синектика, морфологический анализ), навыком составления модели задачи, определения идеального конечного результата (ОК-6, ПК-3);
- навыком составления реплик полного факторного эксперимента, дробного факторного эксперимента (ПК-37);

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 1);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);
 - готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);
 - способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
 - способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
 - способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3);
 - способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);
 - способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
 - готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-11);
 - готовностью применять основы инженерного проектирования технических объектов (ПК-12);
 - способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
 - готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);
 - готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-36);
 - способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-37);
 - способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов (ПК-38);
 - способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий (ПК-39);
 - готовностью составлять практические рекомендации по использованию

результатов научных исследований (ПК-40);

- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-41);
- способностью оценивать инновационные качества новой продукции (ПК-42);
- способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных (ПК-43);
- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-44).

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы методов научно-технического творчества в инженерной деятельности

Открытые и закрытые технические системы в экономике; жизненный цикл; структурный подход; формальные и неформальные организации; разделение труда; централизация и децентрализация; горизонтальные связи; проектное и матричное управление; координация; коммуникации; принятие решений. Типы изобретений; критерии охраноспособности. ТРИЗ; уровни творческих задач; противоречия и их устранение. Теория планирования эксперимента; виды эксперимента.

Раздел 2. Основы патентоведения и изобретательства.

Состав заявки на патент. Формула изобретения. Однозвенная, многозвенная. Ограничительная и отличительная части формулы. Цель изобретения. Особенности составления формулы на различные объекты изобретения. Примеры формул. Описание изобретения. Общая характеристика Название, область техники, характеристика аналогов. Выбор и характеристика прототипа. Критика прототипа. Цель и сущность изобретения Фигуры графических изображений и примеры конкретного выполнения. Эффективность изобретения. Пример описания изобретения.

Раздел 3. Основы теории решения изобретательских задач. (ТРИЗ)

Методы активизации поиска. Мозговой штурм, метод фокальных объектов, метод контрольных вопросов, синектика, морфологический анализ. Уровни творческих задач. Противоречия: административное, техническое, физическое. Основные принципы устранения противоречий. Модель задачи. Идеальный конечный результат. (ИКР).

Раздел 4. Теория планирования эксперимента.

Классификация видов эксперимента. Математическая модель для исследования качества технической системы "Черный ящик". Основные этапы исследования технических систем. Выбор критерия качества. Требования к критерию. Независимые переменные (факторы). Их определение. Требования к факторам. Представление функции отклика в виде регрессии, мультипликативной и эвристической форме. План эксперимента. Исходный уровень и интервалы варьирования. Полный факторный эксперимент. Его свойства. Нормированное представление модели. Статистическая проверка результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент.

4.15.2. Системы мониторинга и оценки остаточного ресурса электроприводов

Место дисциплины в учебном плане – М2.ДВ4.2

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-9, ПК-1, ПК-11, ПК-12-14, ПК-2-3, ПК-36-39, ПК-40-50, ПК-4-5.

Название кафедры- электропривода и систем автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр, час
		2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Упражнения	32	32
Лекции	8	8
Лабораторные работы	--	--
Самостоятельная работа, в том числе:	104	104
Расчётно-графическая работа	1	1
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Системы мониторинга и оценки остаточного ресурса электромеханического оборудования» является составной частью учебного плана магистерской подготовки по программе 140400 «Электроэнергетика и электротехника» для профиля «Электропривод и системы управления электроприводов».

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний студентов по принципам и методам идентификации и диагностики технических систем с применением электромеханического оборудования, оценки его остаточного ресурса и надёжности функционирования, контроля рабочих параметров технологических процессов, проведения испытаний и применения систем промышленной связи и телеметрии.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- общие принципы и методы идентификации статических и динамических характеристик объектов управления;
- критерии управления, принципы построения систем контроля, связи и автоматизированного управления технологическими процессами;
- функциональные и принципиальные схемы существующих систем контроля, связи, управления и их алгоритмы функционирования;
- общие принципы построения диагностических систем и основы телеметрии;
- методы испытаний электрических машин и диагностики надёжности при их эксплуатации.
- основы эксплуатации, требования правил техники безопасности, особенности систем телеметрии в промышленности.

Студент должен уметь:

- для заданных условий эксплуатации, типа электромеханического оборудования определять задачи, принципы построения схем контроля, промышленной связи и автоматизированного управления технологическими процессами;
- обосновать математическое описание и определить статические и динамические характеристики, значения настраиваемых параметров систем контроля, связи и управления;
- проводить оценку остаточного ресурса электромеханического оборудования технологического процесса;
- показать эффективность применения предложенных технических решений для данного технологического процесса предприятия.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, которыми может овладеть магистр после изучения дисциплины:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 1);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);
 - готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9);
 - способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
 - способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
 - способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3);
 - способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);
 - способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
 - готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-11);
 - готовностью применять основы инженерного проектирования технических объектов (ПК-12);
 - способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
 - готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);
 - готовностью использовать современные достижения науки и передовой

технологии в научно-исследовательских работах (ПК-36);

- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-37);

- способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов (ПК-38);

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий (ПК-39);

- готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-40);

- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-41);

- способностью оценивать инновационные качества новой продукции (ПК-42);

- способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных (ПК-43);

- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-44).

3. Содержание дисциплины

Введение

Цель, задачи, содержание дисциплины. Понятия о технологическом контроле, промышленной связи, телеметрии. Современное состояние вопроса и перспективы развития средств связи контроля и управления технологическими процессами.

Общие принципы и методы идентификации технологических объектов.

Математические методы и принципы идентификации. Метод наименьших квадратов, полный и дробный факторный эксперименты.

Обработка экспериментальных данных методом дисперсионного анализа.

Идентификация объектов управления. Экспериментальные методы исследования, определение частотных и переходных характеристик линейных объектов.

Общие принципы построения систем мониторинга и диагностических систем.

Основные положения, системные показатели и классификация АСУТП.

Алгоритмизация технологического процесса, математическая модель, структура, состав математического обеспечения и его реализация.

Состав технических средств автоматизации и мониторинга электромеханического оборудования.

Основные задачи диагностики технических объектов и систем управления.

Виды неисправностей технических систем, диагностические модели. Структура типовой системы диагностики.

Надёжность и испытания электрических машин

Надёжность электрических машин при эксплуатации. Правила эксплуатации электродвигателей для обеспечения их расчётной надёжности; защиты от аварийных режимов, диагностика надёжности. Определение уровня шума. Вибраций и величины

биения вала. Специальные испытания силовых трансформаторов, асинхронных и синхронных машин.

Системы производственной связи и телеметрии

Состав информационно-телеметрического комплекса электромеханических систем. Средства телеметрии. Контроль функционирования и работоспособности объекта. Схемы контроля, контроль по параметру, контроль по показателю качества, контроль правильности функционирования.

Система телеметрии как информационная часть АСУТП. SCADA - системы в АСУТП. Требования к элементной базе и программному обеспечению. Устройства ADAM-3000, 4000, 5000. Системы мониторинга GENESIS, GENIE.

Основные принципы построения современных беспроводных систем телекоммуникации.

Особенности систем телеметрии в промышленности: система контроля параметров турбогенератора, системы телеметрии в нефтяной и газовой промышленности, применение телеметрии в транспортном мониторинге. Пример системы мониторинга мобильных объектов.

5. Аннотации рабочих программ практик

Практика является составной частью образовательной программы, обеспечивающая передачу и усвоение конкретных умений и навыков в области электроэнергетики и электротехники. При реализации ООП в учебном плане предусмотрены научно-производственная, научно-исследовательская и научно-педагогическая практики.

5.1. Научно-производственная практика

Место дисциплины в учебном плане – МЗ.П.1

Общая трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 час)- 2 недели.

Название кафедры - электропривод и системы автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Научно-производственная практика

Задачей научно-производственной практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений, формирование у студентов опыта ведения самостоятельной работы на производстве.

Во время производственной практики студент:

- изучает организационную структуру предприятия и действующую на нем систему управления;
- знакомится с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- изучает особенности строения, состояния, поведения и функционирования конкретных технологических процессов;
- осваивает приемы, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов;
- усваивает приемы, методы и способы обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований;
- приобретает практические навыки в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах.

Научно-производственная практика предусмотрена учебным планом после первого года обучения продолжительностью 2 недели. Наряду с общей программой практики студент получает индивидуальное задание, содержание которого соответствует профилю предприятия и обучения студента.

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики.

При сдаче зачета по научно-производственной практике студент обязан предъявить:

- технический отчет по индивидуальному заданию с оценкой руководителя от предприятия и печатью предприятия, а также подписью руководителя магистра.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета.

5.2. Научно-исследовательская практика

Место дисциплины в учебном плане – М3.П.2

Общая трудоемкость дисциплины: 26 з.е. (936 час)- 17,3 недель.

Название кафедры - электропривод и системы автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Научно-исследовательская практика

Задачей научно-исследовательской практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений, формирование у магистрантов опыта ведения самостоятельной научной работы, исследования и анализа экспериментальных данных. Во время научно-исследовательской практики магистрант изучает:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы,
- методы исследования и проведения экспериментальных работ,
- правила эксплуатации исследовательского оборудования,
- правила и методики тестирования новых материалов и изделий,
- методы анализа и обработки экспериментальных данных,
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту,

- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере,

- требования к оформлению научно-технической документации, и выполняет:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований,

- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент,

- анализ достоверности полученных результатов,

- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами,

- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

В процессе и по результатам научно-исследовательской работы в семестре и на практике оценивается готовность студента к теоретическим и экспериментальным исследованиям свойств (параметров, характеристик) в различных условиях (режимах, внешних воздействиях), то есть готовность к решению задач инженерного анализа.

Во время научно-исследовательской практики магистрант в окончательном виде формулирует тему магистерской диссертации и обосновывает целесообразность ее выполнения.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета. Результаты практики защищаются на кафедре публично перед комиссией. По итогам аттестации выставляется оценка.

5.3. Научно-педагогическая практика

Место дисциплины в учебном плане – МЗ.П.3

Общая трудоемкость дисциплины: 25 з.е. (900 час)- 16,6 недель.

Название кафедры - электропривод и системы автоматизации (ЭСА).

Тел. 8(8112) 72-40-37.

Научно-педагогическая практика

Целью научно-педагогической практики является овладения навыками ведения преподавательской работы. Магистрант должен подготовить не менее двух лекций по тематике своей магистерской диссертации и выступить с ними перед студентами, а также провести практические и (или) лабораторные занятия по одной и (или) нескольким учебным дисциплинам.

Аттестация по итогам практики проводится руководителем магистра и заместителем заведующего кафедрой по учебной работе.

Научно-педагогическая практика является составной частью основной образовательной программы профессиональной подготовки магистров.

При этом профессионально-образовательная программа магистерского уровня подготовки не ставит целью сформировать готового преподавателя, оно должно лишь обеспечить базу для проверки себя как преподавателя, создать условия для приобретения собственного опыта.

Особенность практики заключается в том, что она предполагает реализацию научной и педагогической составляющих, каждая из которых должна быть отражена в содержании практики и отчетных документах.

Основными целями научно-педагогической практики являются:

- знакомство магистрантов со спецификой деятельности преподавателя и формирование умений выполнения педагогических функций;
- приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.

Таким образом, в ходе научно-педагогической практики магистрант должен получить понимание:

- основных принципов, методов и форм организации педагогического процесса в вузе;
- методов контроля и оценки профессионально-значимых качеств обучаемых;
- требований, предъявляемых к преподавателю вуза в современных условиях.

Кроме того, магистрант должен овладеть умениями:

- осуществления методической работы по проектированию и организации учебного процесса;

- выступления перед аудиторией и создания творческой атмосферы в процессе занятий;
- анализа возникающих в педагогической деятельности затруднений и принятия плана действий по их разрешению;
- самоконтроля и самооценки процесса и результата педагогической деятельности.

Научно-педагогическая практика проводится в подразделениях университета. Практика проводится в соответствии с программой научно-педагогической практики магистрантов и индивидуальной программой практики, составленной магистрантом совместно с научным руководителем.

Руководство научно-педагогической практикой по программе специализированной подготовки магистров осуществляет научный руководитель магистранта по согласованию с руководителем соответствующей магистерской программы.

Сроки прохождения практики определяются учебным планом.

Содержание научно-педагогической практики магистрантов состоит из:

- из непосредственной педагогической деятельности (самостоятельное проведение лабораторных и практических занятий, семинаров, курсового проектирования, чтение пробных лекций по предложенной тематике и др.);
- совместной работы практиканта с профессорско-преподавательским составом соответствующей кафедры по решению текущих учебно-методических вопросов;
- знакомства с инновационными образовательными технологиями и их внедрение в учебный процесс.

Магистранты выполняют научно-педагогические исследования по одному из выбранных направлений:

- проектирование и проведение лекционных, практических и лабораторных занятий с использованием инновационных образовательных технологий;
- разработка мультимедийных комплексов по учебным дисциплинам;
- проектирование междисциплинарных модулей для изучения наиболее сложных и профессионально значимых понятий;
- технология разработки тестов, экзаменационных заданий, тематики курсовых и дипломных проектов;
- конструирование дидактических материалов по отдельным темам учебных курсов и их презентация;
- разработка сценариев проведения деловых игр, телеконференций и других инновационных форм занятий;
- проведение психолого-педагогических исследований по диагностике профессиональных, деловых и личностных компетенций студента и анализ его результатов;
- разработка процедур оценки личностных и деловых компетенций студентов;
- анализ отечественной и зарубежной практик подготовки специалистов с высшим техническим образованием.

Перечень тем научно-педагогической практики может быть дополнен темой, предложенной магистрантом. Для утверждения самостоятельно выбранной темы магистрант должен мотивировать ее выбор и представить примерный план написания отчета. При выборе темы следует руководствоваться ее актуальностью для кафедры, на которой магистрант проходит практику, а также темой магистерской диссертации.

За период научно-педагогической практики студенты готовят и представляют руководителю практики следующие отчетные документы:

- План-конспект (текст) проведенных лекционных, семинарских или практических занятий.

- Самоанализ проведенных занятий.
- Разработанные методические материалы (тесты, игры, кейсы и т.д.).

План-конспект (текст) лекционного, семинарского или практического занятия разрабатывается в соответствии с формой проводимого занятия (лекция, семинар, практическое занятие).

Аттестация по итогам практики проводится на основании оценки научного руководителя магистранта. По итогам положительной аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

Магистранты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.

Руководство и контроль за прохождением практики возлагаются на научного руководителя магистранта.

Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется выпускающей кафедрой.

Научный руководитель:

- организует проведение практики в соответствии с программой, обеспечивает выполнение студентами распорядка прохождения практики;
- обеспечивает условия для выполнения студентами программы педагогической практики;
- составляет отзыв о работе студента и выставляет итоговую оценку за педагогическую практику;

Студент при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения практики.

6. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника»

6.1. Общие условия реализации ОПОП

При реализации ОПОП на разных этапах обучения, в соответствии с целями и результатами обучения, применяются интерактивные образовательные технологии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин. В целом в учебном процессе они составляют не менее 40 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют не более 20 процентов аудиторных занятий.

В учебной программе каждой дисциплины сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся составлять не более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной.

Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении ООП в очной форме обучения составляет 27 академических часов. Общий объем каникулярного времени в учебном году составляет 7 – 10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

Вуз обеспечивает обучающимся студентам реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

6.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов

В рамках программы стратегического развития ПсковГУ (ПСР ПсковГУ) планируется достичь высокого уровня качества жизни коллектива университета за счет, создания комфортных условий труда и быта, а также формирование в стенах университета полноценной среды интеллектуального, творческого общения, атмосферы духовно-нравственного и физического совершенствования.

Задачами данной программы являются:

- повышение социальной ответственности университета.
- улучшение условий труда и учебы сотрудников и студентов университета.
- развитие социального сервиса.

Должны быть улучшены жилищные условия сотрудников, аспирантов и студентов университета; система безопасности и охраны труда и учебы сотрудников и студентов университета; развита сеть спортивных, творческих, лечебно-оздоровительных и профилактических центров для коллектива университета; мониторинг качества жизни коллектива университета.

6.3. Права и обязанности магистранта при реализации ОПОП

Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

- обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули);
- обучающиеся имеют право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей) и специализацию подготовки;
- обучающиеся имеют право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации;
- обязанность участвовать в развитии студенческого самоуправления, в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ в целях достижения результатов при освоении ОПОП в части развития социально-личностных компетенций,

– обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ОПОП вуза.

7. Характеристика среды Университета, обеспечивающей развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников

В ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет» (ПсковГУ) сформирована благоприятная социокультурная среда, обеспечивающая возможность формирования общекультурных компетенций выпускника, всестороннего развития личности, а также непосредственно способствующая освоению основной образовательной программы соответствующего направления подготовки.

Целью социальной и воспитательной работы является модернизация ПсковГУ как среды социального развития, создание условий для становления профессионально и культурно ориентированной личности.

Реализуются проектные технологии развивающего, творческого и социального характера.

Данные виды деятельности направлены на формирование мировоззрения, толерантного сознания, системы ценностей, личностного, творческого и профессионального развития студентов, самовыражения в различных сферах жизни, способствующих обеспечению адаптации в социокультурной среде российского и международного сообщества, повышению гражданского самосознания и социальной ответственности.

Большое внимание в вузе уделяется научным исследованиям студентов как основному источнику формирования профессиональных компетенций.

Основные аспекты социокультурной среды вуза отражены в концепции социально-воспитательной работы, необходимость разработки которой обусловлена потребностями обновления содержания работы с молодежью, усовершенствования процесса социализации учащейся молодёжи, качественной и эффективной организации социальной защиты студенчества, а также требованиями модернизации системы образования.

В вузе созданы условия для формирования компетенций социального взаимодействия, активной жизненной позиции, гражданского самосознания, самоорганизации и самоуправления.

Стратегическими целями в работе с молодежью являются:

– формирование способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной профессиональной траектории;

– создание условий для эффективного взаимодействия всех участников образовательного процесса, формирования корпоративной культуры, университетского духа;

– освоение студентами новых социальных навыков и ролей, развитие культуры социального поведения в условиях динамики общественных отношений через проектную систему;

– содействие личности в её социализации, освоении практики социального функционирования, социокультурного опыта;

– развитие у студента способности выделять собственную цель, соотносить поставленную цель и условия её достижения, строить программу действий в соответствии с собственными возможностями, различать виды ответственности внутри собственной образовательной работы;

– создание условий для полноценного раскрытия духовных устремлений студентов, их творческих способностей, для формирования гражданской позиции, социально значимых ценностей, гражданских и профессиональных качеств, ответственности за принятие решений;

– осуществление эффективной социальной защиты и поддержки обучающихся;

– систематическое улучшение социальных условий участников образовательного процесса для достижения их истинной лояльности;

– развитие инфраструктуры и инструментов социальной мобильности студентов.

Реализация намеченных целей обеспечивается в процессе решения следующих основных задач:

– создание системы перспективного и текущего планирования воспитательной деятельности и организации социальной работы;

– дальнейшее развитие инфраструктуры социальной защиты и выработка конкретных мер по совершенствованию воспитательной работы;

– обучения преподавателей через систему регулярно проводимых методических семинаров с целью повышения активности участия в воспитательном процессе всего профессорско-преподавательского состава;

– организация системы взаимодействия и координации деятельности государственных органов, структурных подразделений вуза, общественных и профсоюзных организаций и участников образовательного процесса по созданию благоприятной социокультурной среды и осуществлению социальной защиты и поддержки студентов, преподавателей и сотрудников университета;

– развитие системы социального партнёрства;

– обеспечения органической взаимосвязи учебного процесса с внеучебной воспитательной деятельностью, сферами досуга и отдыха студентов;

– подготовку, организацию и проведение различных мероприятий по всем направлениям воспитательной деятельности: гражданскому, патриотическому, нравственному, эстетическому, трудовому, правовому, физическому, социально-психологическому и др.;

– расширение спектра мероприятий по социальной защите участников образовательного процесса;

– организация и ведение работы по выполнению социальных программ и проектов;

– активизации работы института кураторов, совершенствование системы студенческого самоуправления, формирование основ корпоративной культуры. Развитие инфраструктуры студенческих клубов;

– реализации воспитательного потенциала учебно-научной работы;

– вовлечения в воспитательный процесс студенческой молодежи деятелей науки и культуры, искусства и религии, политики и права, работником других сфер общественной жизни;

– расширение информационного пространства, рабочих связей ПсковГУ по направлению внеучебной, воспитательной и социальной работы;

– организация систематических мониторингов состояния социальной и воспитательной работы в вузе;

– участие в формировании и поддержании имиджа университета. Позиционирование ПсковГУ как научно-образовательного центра и как центра культуры и просвещения, выполняющего широкие социальные функции.

В настоящее время в ПсковГУ реализуются следующие проекты:

1. По гражданско-патриотическому направлению:

Проект «Мое Отечество – моя уникальная Родина», в рамках которого проходят:

- «Снежный десант» по местам боевой славы»;
- экскурсии по Псковскому Кремлю для иногородних студентов;
- экскурсии в исторические музеи г. Пскова;
- международная научно-практическая конференция «Псковщина - Земля воинской славы»;
- студенческая научная конференция по тематике «Сохранение отечественной культуры» и т.п.

Проект «Моя война - моя победа».

Проект «Мой университет», который включает следующие мероприятия:

- День знаний,
- День учителя,
- День университета,
- Посвящение в студенты,
- Новогодний бал,
- День студента,
- День защитника Отечества,
- Международный женский день,
- Торжественное собрание и концерт, посвященные Победе в Великой Отечественной войне,
- Отчетные концерты хоровой капеллы.

Участие в областных конкурсах на лучшую организацию работы по патриотическому воспитанию молодежи и др.

2. По организационно-правовому направлению:

- конкурс «Лучшая группа университета»,
- конкурс «Студенческий актив университета»,
- семинары кураторов академических групп,
- мониторинги социально-воспитательной работы,
- издание университетской газеты «Универсанты», факультетских студенческих газет,
- региональные научно-практические конференции по проблемам воспитания студентов в вузе,
- разработка нормативно-правовых документов.

Университет изыскивает возможности образовательного округа, создает открытую образовательную среду для взаимодействия с партнерами. Так, по названным направлениям организовано сотрудничество с Комитетом по делам молодежи при Администрации г. Пскова, Молодежным центром г. Пскова, Государственным комитетом Псковской области по молодежной политике и спорту, [Государственным управлением образования Псковской области](#), Российским детским фондом (Псковское областное отделение), Псковской общественной организацией «Зоозащита», Псковским областным отделением Российского детского фонда, Университетом третьего возраста (преподавание английского языка пожилым людям), Русско-Немецким центром, Автономной некоммерческой организацией «Образовательный центр социальной адаптации», Псковским региональным отделением общероссийской общественной организации Российский Красный Крест.

3. Художественно-эстетическое:

В университете созданы условия для творческого развития студентов, развита благоприятная культурная среда. В настоящее время в вузе работают: студенческий клуб, народный коллектив студенческая хоровая капелла, ансамбль народных инструментов «Лад», фольклорный ансамбль «Плескава». При Студенческом клубе действуют литературная студия, студия танца, вокально-инструментальная студия, студенческий Театр, клуб авторской песни, клуб КВН, клуб Брейн-ринга. Давняя традиция в вузе проводить философские, музыкальные, поэтические вечера, художественные выставки.

Проекты: «Университет Звезд», «Студия» (арт-пространство и художественные коллективы), «Студенческий бал», «Студенческий Клуб» - действуют студенческий психологический клуб, философский и дискуссионный клуб.

В целях дальнейшего развития социокультурной структуры (творческих коллективов, клубов, секций, культурно-досугового центра) разработаны проекты для дальнейшей реализации, в частности, проект создания студенческого клуба по академической гребле.

4. Спортивно-оздоровительное направление

В университете действует Спортивный клуб, при котором работает 16 спортивных секций: секции волейбола (женская и мужская группы), баскетбола (женская и мужская группы), аэробики, настольного тенниса, большого тенниса, футбола, пулевой стрельбы и т.д. Традиционно проводятся общеуниверситетские спартакиады, сборные команды ПсковГУ участвуют в городских спортивных мероприятиях: кросс наций, лыжня России, эстафета на приз газеты «Псковская правда», соревнования по боулингу и т.д.; в рамках городской спартакиады - в межвузовских соревнованиях по баскетболу, волейболу, футболу, пулевой стрельбе, легкой атлетике и т.д.

Осуществляются мониторинги состояния здоровья студентов, программы профилактики наркозависимости, встречи с Центром планирования семьи и репродукции.

В 2013 году сдан в эксплуатацию бассейн « Универсант», оснащенный всем необходимым оборудованием для проведения учебных занятий и спортивных мероприятий.

5. Студенческое самоуправление

Студенческое самоуправление следует рассматривать как инструмент реализации молодежной политики государства, позволяющий сфокусировать внимание студенческого объединения на организации студенческой жизни внутри вуза для эффективной реализации воспитательных и социальных программ и проектов.

В вузе созданы условия для формирования компетенций социального взаимодействия, активной жизненной позиции, гражданского самосознания, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера. В соответствии с этим активно работает студенческое самоуправление, старостаты факультетов, студенческий профсоюз, решающие самостоятельно многие вопросы обучения, организации досуга, творческого самовыражения, вопросы трудоустройства, межвузовского обмена, быта студентов.

Студенческое самоуправление является элементом общей системы управления образовательным процессом в вузе и предполагает максимальный учет интересов, потребностей студентов на основе изучения их общественного мнения.

Студенческое самоуправление в университете ориентировано на дополнение действий администрации, педагогического коллектива в сфере работы со студентами, так как более эффективные результаты в области воспитания студентов могут быть получены при равноценном сочетании методов административной и педагогической воспитательной работы с механизмами студенческой самодеятельности, самоорганизации и самоуправления.

В условиях модернизации университетского образования целью студенческого самоуправления является создание условий для личностной самореализации студентов, для развития социальной ответственности, социальной зрелости, способности к самоорганизации и саморазвитию

обучающихся; обеспечение социально-правовой защиты студенческой молодежи; обеспечение реализации прав на участие студентов в управлении вузом, оценке качества образовательного процесса; повышение социальной роли студентов и их активности в учебной, научной, общественной, культурной, досуговой жизни университета; организация системной работы и проведение мероприятий по приоритетным направлениям студенческой жизни ПсковГУ.

Студенческое самоуправление имеет собственные сущностные характеристики:

- единство миссии (целей, задач, социальных смыслов);
- часть корпоративной культуры вуза (опирается на историю, ценности, традиции вуза);
- организационную структуру;
- наличие нормативно-правовых документов (Устав, договоры);
- автономность от администрации вуза, городских организаций и иных лиц;
- возможность принятия на себя обязанность юридического лица.

Фактором развития системы социальной активности студентов является соуправление, под которым понимается: единство административно-педагогического и студенческого самоуправления. Его важнейшие принципы:

- доверие, уважение, открытость, прозрачность;
- совместность по решению проблем;
- административное ядро как приоритет управленческой деятельности;
- делегирование полномочий от центра к рядовым сотрудникам корпорации;
- социальная ответственность партнеров за результаты своего труда.

В качестве главных задач деятельности студенческого самоуправления выделяются:

- повышение эффективности и успешности учёбы, активизации самостоятельной творческой деятельности студентов в учебном процессе с учетом современных тенденций развития системы непрерывного многоуровневого образования;
- участие в решении актуальных проблем, связанных с деятельностью университета;
- повышение роли студенческого самоуправления;
- расширение студенческого актива;
- формирование потребности в освоении актуальных научных проблем через систему научного творчества студенческой молодежи;
- создание условий для развития у студентов способности различать виды ответственности к результатам собственной учебной и общественной работы;
- развитие и углубление инициативы студенческих коллективов в организации гражданского воспитания;

- способствование созданию условий для благоприятного социально-психологического климата в университетской среде;
- защита и представление прав и интересов студентов в вопросах обучения, организации общественной, культурной и досуговой жизни, обеспечения социальных и материальных условий;
- разработка и реализация проектов по развитию социальной среды университета;
- разработка предложений по повышению качества образовательного процесса с учётом научных и профессиональных интересов студентов;
- содействие структурным подразделениям университета в проводимых ими мероприятиях в рамках образовательного процесса;
- содействие реализации общественно значимых молодежных инициатив;
- укрепление межвузовских и межрегиональных связей;
- сохранение и развитие социокультурных традиций;
- участие в формировании общественного мнения о студенческой молодежи и развитии имиджа университета;
- усиление роли студенческих общественных организаций в гуманистическом воспитании студентов, в формировании мировоззрения, нормотворческой деятельности и социальной активности; становлении нормосообразного поведения;
- развитие и углубление инициативы студенческой молодежи в изучении, разработке, строгом исполнении законов и основанных на них правовых актов для социально-правовой защиты студентов.

Органами студенческого самоуправления в университете являются объединенный студенческий совет вуза, студенческие деканаты, студенческие советы на факультетах, студенческие советы в общежитиях, студенческие научно-производственные отряды, студенческие клубы по интересам, общественные организации, профсоюзные организации студентов.

Студенты активно участвуют в проектах «Студенческое самоуправление», «Студенческое правительство». Организуют и принимают участие в выездных семинарах студенческого актива, в международных и всероссийских форумах и конференциях студенческого самоуправления, конкурсах «Студент года», «Студенческая инициатива» и других.

С целью развития и совершенствования студенческого самоуправления, более активного вовлечения студенчества в управления социальной и культурной деятельностью разработаны следующие проекты: создание экспертного студенческого совета по контролю качества образования; создание малых предприятий социально-культурной направленности при ПсковГУ: Студенческое телевидение, юридическая клиника, студенческий центр психологической помощи, студенческое швейное ателье, студенческое кафе, студенческое бюро творческих индустрий; «Школа Студенческого Актива».

Материально-техническая база для проведения социальной и воспитательной работы со студентами следующая : в ПсковГУ действует 9 общежитий в г. Пскове, и 1 общежитие в г. Великие Луки.

Общежития - не только социальные объекты, предоставляющие место для проживания, но и форма социализации молодёжи, возможности осуществления воспитательной функции (соблюдение распорядка дня, привитие трудовой дисциплины, воспитание чувства ответственности за личное и общественное имущество). Жизнь в общежитии позволяет студентам почувствовать себя частью большого коллектива, участвовать в культурных и спортивно-оздоровительных мероприятиях, даёт возможность открыть и развивать различные стороны своей личности. Также работает проект «Общежитие», который предполагает благоустройство общежития силами студентов, создание медиа - залов, тренажерных комнат, обеспечение комнат доступом в Интернет, создание компьютерных залов, работа правовой комиссии.

Университет обеспечивает вовлечение студенческой молодежи в деятельность студенческих волонтерских отрядов по социальной направленности: «Доброе сердце» - работа в детских домах, Домах ветеранов, детских садах, больницах, в зоозащите.

Разрабатывается проект Общего положения о волонтерской деятельности ПсковГУ и поддержки студенческих инициатив в рамках волонтерского движения.

Нормативная база, определяющая цели и задачи формирования общекультурных компетенций выпускников, включает:

- Федеральный закон РФ «Об образовании»;
- Государственную программу «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации»;
- Приказы и другие руководящие документы Министерства образования и науки РФ;
- Устав ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2011 г., №1960);
- Постановления Ученого совета университета;
- Программа развития студенческих объединений.

В университете разрабатывается Концепция молодежной политики, которая предусматривает создание в вузе воспитывающей среды, в которой студенческая молодёжь имеет возможность пробы себя и своих возможностей в сфере нормосообразного поведения и нормотворчества. Кроме того, воспитательная деятельность направлена на повышение социального статуса воспитания в системе образования в университете; укрепление и развитие воспитательных функций кафедр и факультетов; расширение состава субъектов воспитания, координации их усилий;

взаимодействие семьи и образовательного учреждения; использование отечественных традиций и современного опыта в области воспитания; развитие гуманистических принципов, содержания и механизмов нравственного, гражданского и патриотического воспитания; повышение уровня работы со средствами массовой информации и печати по вопросам воспитания студенческой молодежи.

В рамках молодежной политики предусматривается программа развития социальной защиты студентов и сотрудников, которая ориентирована на признании социальной ответственности университета и предусматривает социальную направленность в деятельности ПсковГУ как необходимое условие успешного, динамичного и последовательного развития. Социальная работа вуза является необходимым компонентом высшего образования, обеспечивающим развитие личностного, интеллектуального и профессионально-творческого потенциала общества.

Воспитательная и социальная работа в вузе реализуется на трех уровнях управления: на уровне вуза, факультета, кафедры и других структурных подразделений университета.

Управление процессом формирования общекультурных компетенций в вузе осуществляет ректорат, Учёный совет вуза, Управление по молодежной политике, администрация факультетов, советы факультетов, профсоюзная организация и органы студенческого самоуправления.

Ведущая роль в управлении деятельностью по формированию общекультурных компетенций принадлежит Учёному совету университета, который определяет концепцию и программу развития социальной работы и воспитания, направленность ценностных основ их реализации.

Ректорат осуществляет:

- организацию работы по подбору и расстановке кадров, осуществляющих социально-воспитательную деятельность в вузе, организацию системы подготовки и повышения квалификации специалистов и преподавателей по вопросам социальной работы и воспитательной деятельности;

- обеспечение системности и целенаправленности социально-воспитательной деятельности на этапах планирования, реализации и подведения итогов;

- разработку и введение в действие основных нормативно-правовых, нормативно-методических документов, регламентирующих социально-воспитательную деятельность вуза;

- создание материально-технической базы для обеспечения воспитательного процесса, организации социальной работы, научно-технической деятельности студентов, художественного творчества, оздоровительной и спортивной работы;

Управление по молодежной политике, в ведомстве которого находится отдел по работе с молодежью:

- анализирует социально-воспитательную ситуацию развития ПсковГУ;
- создает систему перспективного и текущего планирования деятельности университета в сфере молодежной политики;
- разрабатывает, организует и совершенствует основные направления работы с молодежью, профилактические и развивающие программы и проекты;
- координирует деятельность государственных органов, структурных подразделений вуза, общественных и профсоюзных организаций и участников образовательного процесса по реализации молодежной политики;
- представляет и защищает социальные интересы участников образовательного процесса;
- поддерживает и развивает студенческие инициативы;
- изучает, обобщает, создает и развивает новые организационные формы, методы и технологии работы с молодежью;
- осуществляет сбор, систематизацию, содействие распространению и внедрению в практику университета достижений в области отечественной и зарубежной социально-воспитательной работы, разработку рекомендаций по внедрению в учебно-воспитательный процесс новых социально-воспитательных направлений и технологий;
- участвует в формировании и поддержании имиджа университета.

Администрация факультета:

- определяет цели и задачи воспитания студентов факультета;
- осуществляет формирование основных направлений воспитания на факультете, разработку планов воспитания с учетом мнения профессорско-преподавательского коллектива, а также мнения студенческого актива;
- организует и проводит необходимые меры по обеспечению социальной защиты и поддержки студентов;
- привлекает профессорско-преподавательский состав к участию в организации и проведении социально-воспитательных мероприятий на факультетах;
- участвует в разработке и проведении общеузовских и факультетских мероприятий;
- осуществляет разработку рекомендаций по совершенствованию системы обучения и социально-воспитательной деятельности на факультете.

Непосредственно руководство социально-воспитательным процессом, как основополагающим элементом социокультурной среды в вузе, осуществляет начальник Управления по молодежной политике и проректор по учебной работе, а на факультетах заместители деканов по воспитательной работе.

7.7. Обеспечение реализации целей и задач учебно-воспитательного процесса

7.7.1. Нормативное обеспечение

–обеспечение деканатов, кафедр, органов общественного самоуправления, профсоюзного комитета всей необходимой нормативно-правовой документацией и проведение с ними соответствующих консультаций и инструктивных совещаний;

–обеспечение и создание банка данных необходимой документации по вопросам социальной защиты и воспитания для всех структур;

–регулярный контроль за выполнением законов, решений, постановлений и распоряжений всеми субъектами образовательного процесса;

–систематическое совершенствование локальных нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность ПсковГУ по работе с молодежью (в т.ч. разработка положений, программ и концепций развития);

–совершенствование документационного обеспечения социально-воспитательной работы вуза;

–подготовка рекомендаций, предложений по совершенствованию социально-воспитательной работы в вузе.

7.7.2 Программно-методическое и информационное обеспечение

–разработка учебно-методических пособий по реализации системы социально-воспитательной работы, всех её направлений;

–разработка и осуществление плана повышения квалификации руководителей и организаторов социально-воспитательной деятельности в учебных группах, на кафедрах, общественных организациях, деканатах;

–подготовка и выпуск необходимой информационно-методической литературы по проблемам воспитания и социальным вопросам;

–расширение внешних каналов связи по направлениям социально-воспитательной деятельности университета;

–регулярное проведение конференций, семинаров, проблемных обсуждений по обобщению опыта и определению перспектив социально-воспитательной работы в учебных группах, кафедрах, факультетах, университете;

–отражение социально-воспитательной деятельности вуза через информационные ресурсы.

Электронные ресурсы. Развитие социальной системы ПсковГУ невозможно без внедрения и активации электронных ресурсов, быстрота распространения информации, массовость адресата и быстрый отклик на публикуемую информацию – важные факторы для организации социальной работы на всех структурных подразделениях ПсковГУ. В университете созданы следующие электронные ресурсы:

Информация об Управлении по молодежной политике, о различных направлениях социальной и воспитательной деятельности располагается на сайте ПсковГУ - www.pskgu.ru.

Сайт www.realia.ru – здесь размещена информация о здоровье человека как ресурсе и возможностях, о свойствах личности, размещен раздел, посвященный психологической помощи, представлена информация о различных видах зависимости и способах борьбы с ними.

Сайт trud.psksu.ru - это основной информационный ресурс ПсковГУ по содействию трудоустройству выпускников, где размещена информация о вакансиях.

Сайт www.trudsem.ru - федеральный сайт, где можно ознакомиться с имеющимися вакансиями в любом городе России, оставить резюме.

Человеческие ресурсы. Развитие кадрового потенциала – одна из немаловажных задач управления по молодежной политике, ведь от того, как и с кем общаются студенты зависит их восприятие окружающего мира. Помимо непосредственного общения сотрудников управления со студентами (в виде обращений, консультации, оказания психологической поддержки, общения с социально незащищенными категориями студентов (дети-сироты, дети-инвалиды)), общение складывается и через институт ответственных за социально-воспитательную работу в структурных подразделениях университета. Устойчивая взаимосвязь и отклик студентов на проводимую молодежную политику в университете можно отследить и через участие студентов в проектах управления по молодежной политике, а также в конкурсах и мероприятиях.

7.7.3 Финансовое обеспечение

– выделение в бюджете университета статьи расходов на финансирование работы с молодежью в вузе;

– создание финансовых резервов и фондов, поиски других источников финансирования, дополнительных средств и новых форм оказания социальной помощи и стимулирования студентов и преподавателей;

– создание механизмов привлечения внешних финансовых, материальных, социальных и гуманитарных ресурсов для развития социокультурной среды университета.

Проекты Управления по молодежной политике:

- «Мой Университет»
- «Университет звезд»
- Ярмарка вакансий «День карьеры»
- «День профессионала»
- «Поход первокурсника»
- «День донора»
- «Мой Университет»
- «Университет звезд»
- «Мое Отечество – моя уникальная Родина»
- «Я волонтер»

- «Общежитие»
- «Студенческий клуб ПсковГУ»
- «Я - исследователь» (СНО)
- «Студия»
- «Студенческое телевидение ПсковГУ»
- «Отдел социальной практики»
- Центры социальной поддержки ветеранов Университета, людей с ограниченными возможностями
- Центр духовно-нравственного развития студентов и преподавателей
- «Чистый город»
- Центр социокультурного и досугово-развлекательного взаимодействия «Университет - школам»
- Корпоративная символика Совета студентов ПсковГУ и т.д.

Конкурсы социальной направленности:

Конкурс социальной рекламы

Конкурс видеороликов

Конкурс плакатов «Сохрани своё здоровье» и др.

8. Учебно-методическое, информационное и финансовое обеспечение учебного процесса

ОПОП 140400.68 обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам основной образовательной программы. Магистерская программа реализуется в форме лекций, лабораторных практикумов, практических занятий, курсового проектирования, научно-исследовательской работы в течение семестра, научно-производственной, научно-исследовательской и научно-педагогической практик.

Содержание каждой из учебных дисциплин представлено в сети Интернет на сайте ПсковГУ (www.pskgu.ru) или локальной сети университета (сайты «Электромеханического факультета (ЭлМФ) <http://emf.pskgu.ru> и кафедры ЭСА - <http://ppi-esa.edu.ru>).

Библиотечный фонд ПсковГУ содержит учебники, учебные пособия и методические указания по всем дисциплинам ООП, а также технические регламенты, комплексы стандартов.

Дополнительная информация по учебным дисциплинам обеспечивается открытым доступом к соответствующим сайтам из рекомендованного преподавателями списка.

Библиотечный фонд ПсковГУ обеспечивает доступ к научно-техническим публикациям в следующих **отечественных** журналах:

1. «Известия вузов. Электромеханика».
2. «Известия вузов. Проблемы энергетики».
3. «Электричество»
4. «Электротехника»
5. «Новости приводной техники»
6. «Промышленная энергетика».
7. «Современные технологии автоматизации».
8. «САПР и графика».
9. «Информационные системы».
10. «Программирование».
11. «Автоматизация проектирования и производства».
12. «Стандарты и качество».
13. «Технология машиностроения».
14. «Безопасность в техносфере».
15. «Защита и безопасность».
16. «Измерительная техника».
17. «Контрольно-измерительные приборы и системы».
18. «Метрология и измерительная техника. Реферативный журнал».
19. «Патенты и лицензии».
20. «Приборы и техника эксперимента».
21. «Философия и общество».

Научно-техническая библиотека фонд ПсковГУ обеспечивает доступ к информационным ресурсам:

Универсальные образовательные ресурсы

- **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования и к ресурсам системы федеральных образовательных порталов.
URL: www.window.edu.ru
- **Российский федеральный образовательный портал**. Электронные библиотеки.
URL: www.edu.ru/...e-lib.htm
- **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
URL: www.elibrary.ru/..ultx.asp
- **Электронная библиотека учебников** по различным отраслям знаний.
URL: www.studentam.net
- **Библиографическая поисковая система "Букинист"** предназначена для поиска книг и других электронных текстов, имеющих в свободном доступе в интернете.
URL: www.bukinist.agava.ru
- **Портал для аспирантов**. Помощь обучающимся в аспирантуре.
URL: www.aspirantura.spb.ru
- **Интернет-библиотека СМИ** предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных аналитических исследований, выполненных по материалам печати.
URL: www.public.ru
- **Роскомнадзор** Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. URL: www.http://rsoc.ru

Образовательные ресурсы по естественным наукам и технике

- **ВИНИТИ** - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации ВИНИТИ это национальный информационный центр, обеспечивающий российское и мировое сообщество научно-технической информацией по проблемам точных, естественных и технических наук. URL: www.viniti.ru
- **Библиотека по естественным наукам РАН**. Электронные каталоги журналов, книг и продолжающихся изданий БЕН. Публикации сотрудников РАН. Естественные науки в Интернет. URL: www.benran.ru
- **Электронная библиотека** Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета МАДИ (ГТУ). URL: www.lib.madi.ru/fel/
- **Электронная библиотека** Московского государственного технического университета "МАМИ". URL: www.lib.mami.ru/ebooks/
- **Электронная библиотека** Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. URL: www.unilib.neva.ru...elib
- **Электронная библиотека** Национального исследовательского Томского государственного университета. URL: www.virtua...chameleon/
- **Техническая библиотека**. В библиотеке собраны книги по инженерным специальностям, а также нормативные документы, ГОСТы, СНиПы, ВСНы.
URL: www.libt.ru/

- Электронная библиотека «Наука и техника» URL: www.n-t.ru

Портал машиностроения – источник отраслевой информации. Новости и экономика отрасли. Технологии и методики: управления, маркетинга, продаж, снабжения. URL: www.mashportal.ru

- **Теория механизмов и машин.**

Портал для профессионалов и студентов, посвященный проблемам теории механизмов и машин. URL: www.tmm.spbs...rnal.html

- **Наука. Новости науки и техники.** Научно-информационный портал. URL: www.sci-lib.com

- **ГОСТы** URL: www.gosthelp.ru

-**Роспатент.**

URL: www.rupto.ru/about/about.htm

- **Патенты России (База патентов на изобретения РФ).**
URL: <http://ru-patent.info/> .

Используются электронно-библиотечные системы:



ЭБС «Айбукс.ру» включает электронную коллекцию книг по основным учебным дисциплинам.



ЭБС «Лань» включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других издательств. В рамках доступа ЭБС «Лань» представлены 3 тематических пакета: «Математика», «Инженерные науки», «Экономика и менеджмент».



ЭБС «Университетская библиотека онлайн» содержит электронные книги, научные монографии, журналы ВАК преимущественно по гуманитарным дисциплинам. Материал сгруппирован по целостным тематическим коллекциям.

Доступ к фондам ЭБС предоставляется круглосуточно для неограниченного количества пользователей из **сети университета**, также с **любого компьютера**, подключенного к сети Интернет (при использовании **логина и пароля**, полученного при регистрации пользователя на компьютерах вуза).

Финансовое обеспечение программы осуществляется из следующих источников:

1. Бюджетное финансирование в соответствии с имеющейся лицензией на подготовку бакалавров, магистров. Бюджетное финансирование полностью обеспечивает затраты на оплату труда преподавателей и учебно-вспомогательного состава, частично покрывает расходы на приобретение оборудования, материалов.

2. Из внебюджетных средств, поступающих от обучения студентов с частичной или полной компенсацией затрат на обучение и спонсорской помощи. Получение средств из этого источника расходуются преимущественно на развитие и поддержку лабораторной базы.

Материально-техническая база

В учебном процессе задействовано 10 специализированных учебных лабораторий, классы персональных компьютеров. В подавляющем числе дисциплин образовательной программы предусмотрены лабораторные занятия, которые проводятся в специализированных предметных лабораториях, оснащенных современным оборудованием. При изучении специальных дисциплин используются промышленные компьютерные программы и базы данных реальных объектов; подавляющее большинство лабораторных установок и стендов, разработаны и изготовлены в промышленных условиях; ряд лабораторий оснащено оборудованием, используемым на энергетических и электротехнических предприятиях.

9. ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговая государственная аттестация магистра включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Трудоемкость по плану - 3 з.е. (108 час.).

Магистерская диссертация представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальной задачи, определяемой особенностями подготовки по выбранной специализации ОПОП «Электроэнергетика и электротехника» и предполагаемым видом профессиональной деятельности (научно-исследовательской, научно-педагогической, проектно-конструкторской, производственно-технологической, сервисно-эксплуатационной).

Магистерская диссертация выполняется при руководстве со стороны научных руководителей кафедр ПсковГУ в период прохождения практик и выполнения научно-исследовательской работы. Диссертация оформляется в виде рукописи и сопровождается электронным вариантом, записанным на компакт-диске. Защита магистерской диссертации проводится в виде презентации.

Требования к структуре, содержанию и объему магистерской диссертации определяются ПсковГУ на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России, ФГОС по направлению «Электроэнергетика и электротехника», методических рекомендаций УМО.

Требования к магистерской диссертации и организации ее защиты

Магистерская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеющую внутреннее единство, свидетельствующее о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования, используя теоретические знания и практические навыки.

Магистерская диссертация является законченным научным исследованием, в котором содержится постановка и решение задачи, имеющей теоретическое или практическое значение для электропривода, либо изложены сделанные автором научно-обоснованные разработки, обеспечивающие решение конкретных прикладных задач электропривода, в том числе учебно-методического характера.

Магистерская диссертация должна содержать обоснование выбора темы исследования, актуальности и научной новизны поставленной задачи, обзор литературы по теме диссертации, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ, выводы, список использованной литературы и оглавление.

Магистерская диссертация должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал.

Диссертация представляется на защиту в виде пояснительной записки и дискеты с ее компьютерной копией. Пояснительная записка должна быть переплетена и содержать 50 – 60 страниц машинописного текста, отпечатанного на принтере (14 кеглем через 1 компьютерный интервал на листах формата А4) с необходимым для пояснения количеством рисунков, графиков, таблиц и т.д. Объем приложений не ограничен и должен быть обусловлен необходимым и достаточным количеством информации, аргументирующей исходные положения и выводы, содержащиеся в основном тексте диссертации.

Графическая часть должна полностью иллюстрировать содержание доклада по диссертации и быть доступной для обозрения всеми членами ЭК. Графическая часть может быть представлена 6 – 8 плакатами формата А1, либо презентациями при наличии соответствующей проекционной аппаратуры для показа на экране с бумажными копиями для каждого члена Экзаменационной комиссии (ЭК), или любой комбинацией из этих визуальных средств.

Доклад магистранта должен обстоятельно отражать цель и постановку задачи диссертации с необходимыми аргументами, обоснование выбора методов и средств решения поставленных задач, кратко – полученные экспериментальные и теоретические результаты и подробно, конкретно – выводы по каждому разделу. Не допускается замена устного сообщения мультимедийными аудиофрагментами (последние могут быть использованы лишь для иллюстрации экспериментальных результатов).

На доклад магистранта отводится 15 минут. После ответов на возникшие у членов ЭК вопросы зачитывается отзыв руководителя и заслушивается выступление рецензента с оценкой работы.

Титульный лист диссертации соответствует установленному в ПсковГУ образцу.

Защита диссертации происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с присутствием руководителя и рецензента. На защиту представляются:

- пояснительная записка с отзывом руководителя и рецензией,
- паспорт и зачетная книжка магистранта.

Рецензент по диссертационной работе назначается из числа ведущих преподавателей или научных работников кафедры не позднее, чем за 1 месяц до защиты.

После защиты ЭК принимает решение о присуждении квалифицированной степени магистра и выставляет 3 оценки (за работу, защиту и результирующую). Результирующая оценка идет в протокол и в зачетку.

10. РАЗРАБОТЧИКИ ООП

Руководитель магистерской программы
Д.т.н., профессор, зав. кафедрой ЭСА



И.В.Плохов

Руководитель коллектива разработчиков
к.т.н., доцент кафедры ЭСА



А.И. Хитров

Рецензенты ООП:

Генеральный директор
ООО «Псковгеокабель»,
Почетный машиностроитель РФ



А.В.Робин

Зав. кафедрой электроэнергетики
К.т.н., доцент



Ю.Н.Козырев

Начальник бюро электроники и
промышленной автоматики
ОАО « Псковский кабельный завод»



С.В.Тимофеев

Программа утверждена на заседании ученого совета ПсковГУ

« » 2013 г., протокол №