МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Подписан цифровой подписью: Филиппова О.Д.
Дата: 2025.08.31 18:23:43+03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Электростальского института (филиала)
Московского политехнического
университета
_____ /О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины
«Управление электромеханическими системами»

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность подготовки
«Роботизированные комплексы»
(набор 2025-2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1 Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 730 (далее – ФГОС ВО).

3 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программа высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

4 Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: Ревин С.А., профессор, д.т.н., кафедры ПМиИ
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМиИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г.).

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Управление электромеханическими системами» является подготовка бакалавров, умеющих использовать в практической деятельности основные законы электромеханики путём применения электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов.

Задачами освоения дисциплины являются:

изучение принципов работы и конструкции элементов электромеханических систем,

изучение их характеристик, способов расчёта и экспериментального исследования.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Управление электромеханическими системами» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2.02) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина «Управление электромеханическими системами» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Математика;

Физика;

Теоретическая и прикладная механика;

Теория автоматического управления;

Программирование и основы алгоритмизации;

Микропроцессорная техника;

Технические средства автоматизации и управления;

в курсовых работах и проектах, производственной и преддипломной практиках.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ИОПК-13.1 Использует стандартные методы расчёта элементов систем автоматизации технологических процессов и производств ИОПК-13.2 Выполняет контроль расчётов при проектировании систем автоматизации технологических процессов	**Знать**: принципы построения, классификацию электромеханических систем; основы теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов. **Уметь:** производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы. **Владеть:** методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, их наладки, настройки, регулировки и обслуживания.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, т. е. 144 академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа обучающихся очной формы обучения и 108 часов очно-заочной формы обучения).

Разделы дисциплины очной формы обучения изучаются в 6-м семестре: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Разделы дисциплины очно-заочной формы обучения изучаются в 7-м семестре: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Лекции

Тема 1. Электромеханические системы. Назначение. Принципы построения

Электромеханическая система как совокупность электрической и механической систем. Задачи и способы управления координатами электромеханической системы, моментом и скоростью движения, положением исполнительного органа. Структура и компоненты управляемой электромеханической системы. Классификация электромеханических систем автоматического управления. Функциональные блок-схемы. Требования к системе. Формулировка требований к функциональным блокам. Выбор унифицированных и расчет индивидуальных функциональных блоков. Методы анализа электромеханических систем. Настройка электромеханических систем.

Тема 2. Электрические машины постоянного тока

Принцип действия машины постоянного тока. Основные уравнения двигателя постоянного тока. Реакция якоря и коммутация.

Рабочие, механические и регулировочные характеристики двигателей постоянного тока. Потери, КПД и пуск двигателей постоянного тока. Серии машин постоянного тока.

Тема 3. Трансформаторы и электрические аппараты

Контакторы и пускатели (принцип действия, устройство, основные параметры, режимы работы, выбор). Предохранители и автоматические выключатели. Разъединители, отделители и короткозамыкатели (устройство, основные параметры и выбор).

Назначение, принцип действия и устройство трансформатора. Основные соотношения в трансформаторе.

Тема 4. Асинхронные электрические машины

Трёхфазные асинхронные двигатели. Принцип действия, устройство, серии ТФАД. Паспортные данные и режимы работы асинхронной машины.

Приведение величин цепи ротора к обмотке статора. Схема замещения. Векторная диаграмма, электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя.

Тема 5. Синхронные и специальные электрические машины

Принцип действия и устройство синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением. Синхронные двигатели с постоянными магнитами.

Рабочие характеристики синхронного электродвигателя. Потери, КПД и электромагнитный момент синхронного электродвигателя.

Бесконтактные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели. Пьезоэлектрические двигатели. Асинхронные двигатели специального назначения.

Лабораторные занятия

№ темы	Основное содержание
2	Исследование электродвигателей постоянного тока.
3	Исследование трансформаторов и электрических аппаратов.
4	Исследование асинхронных электродвигателей.
5	Исследование синхронных и специальных электродвигателей.

Темы для самостоятельной работы:

1) Принцип действия и устройство синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением.
2) Синхронные двигатели с постоянными магнитами.
3) Рабочие характеристики синхронного электродвигателя.
4) Потери, КПД и электромагнитный момент синхронного электродвигателя.
5) Бесконтактные двигатели постоянного тока.
6) Универсальные коллекторные двигатели.
7) Пьезоэлектрические двигатели.
8) Асинхронные двигатели специального назначения.

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Управление электромеханическими системами» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на занятиях;
- выполнение и защита лабораторных работ.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- защита лабораторных работ,
- экзамен.

6.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств				
Знать: принципы построения, классификацию электромеханических систем; основы теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о принципах построения, классификации электромеханических систем; основ теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения, выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о принципах построения, классификации электромеханических систем; основ теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения, выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний о принципах построения, классификации электромеханических систем; основ теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения, выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о принципах построения, классификации электромеханических систем; основ теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения, выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов. Свободно оперирует приобретёнными знаниями.
Уметь: производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Владеть: методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических ма-	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических машин,	Обучающийся владеет методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, их наладки, настройки, регулировки и обслуживания. Обу-	Обучающийся частично владеет методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, их наладки, настройки, регу-	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических машин, трансформаторов и электрических

шин, трансформаторов и электрических аппаратов, их наладки, настройки, регулировки и обслуживания.	трансформаторов и электрических аппаратов, их наладки, настройки, регулировки и обслуживания.	чающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	лировки и обслуживания. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	аппаратов, их наладки, настройки, регулировки и обслуживания. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Иностранный язык» (прошли промежуточный контроль, выполнили практические работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1	Встовский А.П. Электрические машины: Учебное пособие. – Красноярск: Сиб.фед.ун-т,2012. -464с.
2	Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник.- М.: Альянс,2013. – 496с.

б) дополнительная литература:

1.	Кацман М.М. Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации: Учеб. пособие для студ. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.
2.	Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность) Курс лекций. – СПб.: КОРОНА-Век, 2006 – 336 с.
3.	Булавин Л.А Компьютерное моделирование физических систем: Учебное пособие. – Долгопрудный: ИД "Интеллект",2011. – 352с.

в) интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (http://lib.mami.ru/ebooks/).

www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»

http://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

Национальная электронная библиотека (http://нэб.рф);

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»**(** https://biblioclub.ru);

Программное обеспечение:
Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
Офисные приложения Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian.
Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
АСКОН Компас 3D LT (лицензионное соглашение б/н)
Нанософт Nanocad v.5 (Лицензия №NC50B-55B66A1CBF2F-29453)
Free Pascal (gnu public license (LGPL))
Lite Manager Free (бесплатное лицензионное соглашение б/н)
Smath Studio Desktop (бесплатное лицензионное соглашение б/н)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 1301, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа Компьютерный класс № 1601, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные работы, как вид учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений, формирование практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Выполнение обучающимися лабораторных работ проводится с целью:

– формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам или темам дисциплины;

– обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;

– совершенствования умений применять полученные знания на практике;

– выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач.

В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При подготовке к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем. После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с обсуждением полученных результатов и выводов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- тему и цель лабораторной работы;
- план выполнения работы по пунктам;
- структурированное изложение хода выполнения с указанием кратких теоретических сведений, выполненных практических действий и результатов по каждому пункту плана;
- общие выводы.

Окончательная оценка за выполнение лабораторной работы студенту ставится в результате защиты лабораторной работы, в ходе которой контролируется выполнение лабораторной работы с представлением отчета и выполняется персональное собеседование по теоретическим и практическим вопросам темы работы.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:
- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:
- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10 Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;

- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

- познакомится с видами учебной работы;

- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию соб-

ственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11 Особенности реализации дисциплины «Управление электромеханическими системами» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Управление электромеханическими системами» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Управление электромеханическими системами»
по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавр)

Очная форма обучения

Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	УО	ЗЛР	Т	Р	Э	З
1) Электромеханические системы. Назначение. Принципы построения	6	6	-	-	12					-				
2) Электрические машины постоянного тока		8	-	8	15					+				
3) Трансформаторы и электрические аппараты		6	-	10	15					+				
4) Асинхронные электрические машины		8	-	8	15					+				
5) Синхронные и специальные электрические машины		8	-	10	15					+				
Форма аттестации	**6**												Э	
Всего часов по дисциплине		**36**	**-**	**36**	**72**									

Очно-заочная форма обучения

Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	УО	ЗЛР	Т	Р	Э	З
1) Электромеханические системы. Назначение. Принципы построения	7	4		2	22					-				
2) Электрические машины постоянного тока				2	24					+				
3) Трансформаторы и электрические аппараты		4		4	24					+				
4) Асинхронные электрические машины		4		4	24					+				
5) Синхронные и специальные электрические машины		6		6	24					+				
Форма аттестации	**7**												Э	
Всего часов по дисциплине		**18**	**-**	**18**	**108**									

Приложение Б к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность образовательной программы
«Роботизированные комплексы»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская.

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

защита лабораторных работ,
вопросы к экзамену.

Составитель:

С.А. Ревин

Электросталь 2025

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине

«**Управление электромеханическими системами»**

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность образовательной программы
«Роботизированные комплексы»

Уровень
бакалавриат

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Код контролируемой компетенции (или ее части)**	**Наименование оценочного средства**
1) Электромеханические системы. Назначение. Принципы построения	ОПК-13	
2) Электрические машины постоянного тока	ОПК-13	ЗЛР
3) Трансформаторы и электрические аппараты	ОПК-13	ЗЛР
4) Асинхронные электрические машины	ОПК-13	ЗЛР
5) Синхронные и специальные электрические машины	ОПК-13	ЗЛР
Промежуточная аттестация		Экзамен

Таблица 1 – **ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ				
ФГОС ВО **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции				
КОМПЕТЕНЦИИ **ИНДЕКС ФОРМУЛИРОВКА**	**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	**Знать**: принципы построения, классификацию электромеханических систем; основы теории функционирования, конструкции, основные типы и области применения выпускаемых промышленностью электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов. **Уметь:** производить определение рабочих и регулировочных характеристик электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, входящих в состав единой системы. **Владеть:** методами анализа электромеханических систем; навыками диагностики электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, их наладки, настройки, регулировки и обслуживания.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ЗЛР, Э	**Базовый уровень:** знает принципы построения, классификацию электромеханических систем **Повышенный уровень:** владеет методами анализа электромеханических систем

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Управление электромеханическими системами»

	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Защита лабораторных работ (ЗЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов, и их защита.	Отчет о лабораторных работах.
2.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к экзамену

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

формирование компетенций ОПК-13

Вопросы к экзамену

№ п/п	Текст вопроса
1	Электромеханическая система как совокупность электрической и механической систем. Структура и компоненты управляемой электромеханической системы.
2	Классификация электромеханических систем автоматического управления.
3	Функциональные блок-схемы.
4	Методы анализа электромеханических систем.
5	Роль электрических машин и трансформаторов
6	Классификация электрических машин.
7	Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
8	Основные соотношения в трансформаторе.
9	Внешняя характеристика, потери и КПД трансформатора.
10	Многообмоточные трансформаторы и автотрансформаторы.
11	Трёхфазные трансформаторы.
12	Трансформаторы для преобразования числа переменного тока.
13	Пик - трансформаторы, трансформаторы для преобразования частоты.
14	Устройство статора бесколлекторной машины и основные понятия об обмотках статора.
15	ЭДС обмотки статора.
16	Круговое, эллиптическое и пульсирующее магнитные поля.
17	Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного двигателя.
18	Принцип действия и устройство синхронной машины.
19	Режимы работы асинхронной машины.
20	Уравнения ЭДС и токов асинхронного двигателя.
21	Приведение параметров обмотки ротора. Схема замещения и векторная диаграмма АД.
22	Рабочие характеристики ТАД.
23	Потери и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя.
24	Электромагнитный момент асинхронного двигателя.
25	Пусковые свойства ТАД.
26	Регулирование частоты вращения ТАД.
27	Принцип действия однофазного АД.
28	Конденсаторные АД.
29	Принцип действия генератора постоянного тока.
30	Принцип действия двигателя постоянного тока.
31	ЭДС якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
32	Реакция якоря. Явление коммутации в машинах постоянного тока.
33	Потери, КПД и пуск двигателя постоянного тока.
34	Рабочие, механические и регулировочные характеристики двигателей независимого и параллельного возбуждения.
35	Особенности характеристик двигателей последовательного возбуждения.
36	Свойство саморегулирования у электродвигателей.
37	Назначение исполнительных двигателей постоянного тока, предъявляемые к ним требования и способы управления.
38	Устройство исполнительных двигателей постоянного тока.
39	Универсальные коллекторные двигатели.
40	Бесконтактные двигатели постоянного тока.
41	Пуск синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением.
42	Потери, коэффициент полезного действия и электромагнитный момент синхронного двигателя.
43	Синхронный компенсатор.
44	Синхронные двигатели с возбуждением постоянными магнитами.

45	Синхронные гистерезисные двигатели.
46	Реактивно-гистерезисные двигатели.
47	Шаговые двигатели.
48	Режимы и характеристики шагового двигателя.
49	Электродвигатели с малоинерционным ротором.
50	Электродвигатели с гладким ротором.
51	Редукторные электродвигатели.
52	Электродвигатели с катящимся ротором.
53	Волновые электродвигатели.
54	Линейные электродвигатели.
55	Самотормозящиеся электродвигатели.

Текущий контроль

Примерные вопросы и задачи для защиты лабораторных работ

формирование компетенций ОПК-13

1. Охарактеризуйте основные области и способы применения электромеханических систем.
2. Обобщенная структурная схема ЭМС. Общие принципы построения и функционирования.
3. Назовите основные классификационные признаки ЭМС по их построению.
4. Назовите основные классификационные признаки ЭМС по их назначению.
5. Основные особенности устройства, функционирования и характеристик двигателей постоянного тока.
6. Чем отличаются контакторы от пускателей?
7. Трансформаторы: назначение, устройство, функционирование, характеристики.
8. Назовите условия параллельной работы трансформаторов.
9. Чем отличается синхронный двигатель от асинхронного двигателя?
10. Назовите преимущества и недостатки синхронного двигателя.

Примерные варианты задач:

1. По заданным техническим данным трёхфазного трансформатора определить коэффициент трансформации, номинальные напряжения и токи (фазные и линейные), ток холостого хода, напряжение короткого замыкания и т.д., то есть рассчитать трансформатор.
2. Даны моменты нагрузки на валу двигателя для соответствующих участков графика нагрузки, время работы двигателя с заданными моментами нагрузки, время паузы, частота вращения двигателя и коэффициент, учитывающий возможное снижение напряжения сети.

Определить для заданного варианта расчётную мощность двигателя и выбрать по каталогу асинхронный двигатель, предназначенный для привода механизма с циклическим графиком нагрузки в продолжительном или повторно-кратковременном режимах работы. Провести проверку двигателя по перегрузочной способности.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.