

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»
РПД Б1.В.09 «Электромеханические системы»



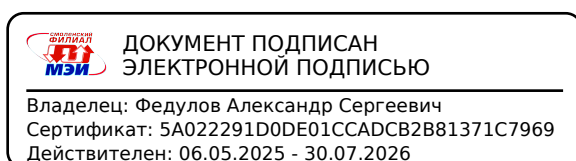
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент

В.В. Рожков

2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромеханические системы

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль: «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Смоленск

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»
РПД Б1.В.09 «Электромеханические системы»



Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Роголевым 20.12.2023.

Программу составил:

подпись

к.т.н., доцент Е.А. Заводянская
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханических систем»
« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой «Электромеханических систем»:

подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины подготовка к решению задач проектной деятельности в форме получение студентами знаний, необходимых для понимания системного подхода к анализу и синтезу сложных технических систем, каковыми являются электромеханические системы, а также к оценке их эффективности, принципов построения, состояния и тенденции развития на данном этапе. Дисциплина закладывает фундамент для постижения более сложных проблем системных исследований и разработок электротехнических комплексов автономных и стационарных объектов, в основе которых находятся электромеханические системы генерирования или автоматизированного электропривода.

Задачи: изучить функциональные структуры электромеханических систем (ЭМС), принципы их построения, функционального, морфологического и информационного описания, требования к основным показателям качества, методы анализа и синтеза ЭМС, оптимальные режимы работы электроэнергетических установок и автоматизированного электропривода.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Электромеханические системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Ознакомительная практика.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Электротехника и основы электроники;

Теория автоматического управления;

Электрический привод;

Системы аналогового и цифрового управления электропривода;

Регулирование координат электропривода;

Теория электропривода;

Электропривод в современных технологиях;

Проектирование электротехнических устройств;

Проектная практика;

Преддипломная практика;

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
-------------	-----------------------------------	---------------------

ПК-2. Способен принимать участие в проектировании систем электропривода и автоматики (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений систем электропривода и автоматики (их компонентов)	Знает: функциональные структуры электромеханических систем (ЭМС). Умеет: контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики и электротехники Владеет: методами сбора и анализа данных для проектирования ЭМС.
	ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании систем электропривода и автоматики (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований	Знает: принципы построения ЭМС, функционального, морфологического и информационного описания. Умеет: устанавливать и обеспечивать эффективные режимы работы ЭМС по заданной методике. Владеет: готовностью к приемке и освоению нового оборудования, используемого в схемах электроэнергетики и электротехники.
ПК-5. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию при разработке проекта системы электропривода и автоматики (их компонентов)	ПК-5.1 Рассматривает задачу составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта системы электропривода и автоматики (их компонентов) с соблюдением существующих нормативов, стандартов (технических условий)	Знает: требования к основным показателям качества, методы анализа и синтеза ЭМС. Умеет: обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике. Владеет: методами составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта электромеханических систем.
	ПК-5.2 Применяет навыки составления и оформления типовой технической документации при разработке проекта системы электропривода и автоматики	Знает: оптимальные режимы работы электроэнергетических установок и автоматизированного электропривода. Умеет: использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса. Владеет: навыками составления и оформления типовой технической документации.



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестр								
			Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов								з.е.	Неделя																		
				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль			Всего	Неделя																
11	Б1.В.09	Электромеханические системы													Экз	КР	216	58	34		16	8	122	36	6			Экз	КР	216	58	34		16	8	122	36	6			13	4

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>1.1. Особенности теории технических систем (ТС). Модель ТС, функциональная структура. Основные понятия, и типы ТС. Классификация ТС. Виды описания технических систем.</p> <p>1.2. Свойства ТС и способы оценки показателей качества ТС. Выбор критериев при оценивании ТС. Обобщенная оценка совокупной ценности ТС. Этапы создания и использования ТС. Этап подготовки к созданию, проектированию, изготовлению, перемещению, использованию и ликвидации ТС.</p> <p>1.3. Основные понятия и определения ЭМС. Обобщенная функциональная схема ЭМС, состав элементов. Разделение ЭМС по функциональному признаку: генерирующие установки, системы электропривода, комбинированные преобразовательные установки на основе электромеханических преобразователей. Виды описания ЭМС: функциональное, морфологическое и информационное. Управление ЭМС. Классификация ЭМС.</p> <p>1.4. Структуры электроэнергетических установок (ЭЭУ), выполненных на базе ЭМС. Турбо- и гидрогенераторные стационарные электростанции. ЭЭУ автономных энергетических систем общего назначения. Генераторные установки для автомобилей, тракторов и др. мобильной техники.</p> <p>1.5. Электроэнергетические установки постоянного тока. Основные параметры и показатели, характеризующие их работу. Специальные генераторы постоянного тока: для сварочных работ; для привода экскаваторов.</p> <p>1.6. Классификация ЭМС электропривода по виду выполняемых основных функций. Функциональные схемы: с оптимизацией процессов пуска, торможения и реверса; со стабилизацией отдельных координат; в следящем режиме; с адаптивным управлением.</p> <p>1.7. Системы электропривода на основе специальных электрических машин: шаговых, вентильных и вентильно-индукторных электродвигателей.</p> <p>1.8. Комбинированные и машино-вентильные ЭМС. Особенности функционального назначения, конструктивные модификации и требований к показателям работы.</p> <p>1.9. Накопители энергии, используемые в ЭМС, характеристические показатели их работы. Электрохимические накопители энергии: аккумуляторы, топливные элементы. Физико-химические процессы в основе их работы. Структурные и функциональные схемы ЭЭУ с электрохимическими накопителями.</p> <p>1.10. Индуктивные и емкостные накопители энергии. Общие сведения, физические процессы и характеристика режимов их работы. Электрические и функциональные схемы. Удельные характеристики, пути их повышения.</p> <p>1.11. Установки на базе механических статических и динамических инерционных накопителей энергии. Общие принципы технического применения, удельные характеристики. Конструктивные типы маховиков. Потери на трение, пути их уменьшения в накопителях.</p> <p>1.12. Электромеханические усилители (ЭМУ). Особенности функционального назначения, характеристические параметры рабочего процесса. Принципы построения конструктивных схем ЭМУ продольного и поперечного поля. Специальные типы ЭМУ с самовозбуждением и насыщенным магнитным мостом.</p> <p>1.13. Системы передачи механической энергии: муфты сцепления, механические редукторы и преобразователи энергии. Конструктивные схемы фрикционных, порошковых и индукционных муфт. Основные типы механических передач, сравнение технических характеристик.</p> <p>1.14. Силовые электронные преобразовательные устройства (ЭПУ) в ЭМС. Типы силовых</p>

	<p>электронных устройств, используемых в ЭМС. Статические и динамические ЭПУ.</p> <p>1.15. Методы исследования ЭМС с целью оценки их эффективности. Анализ ЭМС. Цели, задачи требования к методам анализа.</p> <p>1.16. Синтез ЭМС. Этапы проектирования и принципы создания ЭМС.</p> <p>1.17. Проблемы и задачи в области совершенствования электромеханических преобразователей для электроэнергетических установок и электропривода.</p>
2	<p>Практические занятия:</p> <p>2.1. Функциональное и морфологическое описание силового трансформатора. Подробное описание подсистем силового трансформатора: электрической, магнитной, механической и тепловой.</p> <p>2.2. Функциональное и морфологическое описание асинхронного двигателя. Подробное описание подсистем асинхронного двигателя: электрической, магнитной, механической и тепловой.</p> <p>2.3. Информационное описание технической системы на примере силового трансформатора и асинхронного двигателя. Подсистемы информационного описания: контроля, защиты и сигнализации.</p> <p>2.4. Основные параметры и показатели, характеризующие ЭМС энергетических установок. Требования к энергетическим и удельным показателям, пути их улучшения.</p> <p>2.5. Изучение дизель-генераторного агрегата: назначение элементов, построение функциональной схемы, особенности конструкции бесконтактного синхронного генератора. Регулирование выходного напряжения, частоты и реактивной мощности при работе синхронного генератора на нагрузку.</p> <p>2.6. Анализ отдельных показателей рабочего процесса синхронного генератора при автономной работе на нагрузку и параллельно с сетью. Анализ отдельных показателей рабочего процесса генератора постоянного тока при автономной работе на нагрузку и параллельно с сетью.</p> <p>2.7. Изучение особенностей рабочего процесса шаговых двигателей при различных способах управления и вентильно-индукторных двигателей при различных способах коммутации обмоток фаз.</p> <p>2.8. Изучение конструктивных схем, функциональное и морфологическое описание различных преобразовательных агрегатов на базе электромеханических устройств (преобразователей рода тока и частоты).</p>
3	<p>Курсовая работа на тему: «Разработка индукторного двигателя».</p>
4	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>4.1. Проработка лекционного материала.</p> <p>4.2. Подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий (домашняя работа).</p> <p>4.3. Подготовка к срезам знаний – проверочным работам, проходящих на практических занятиях.</p> <p>4.4. Выполнение курсовой работы.</p> <p>4.5. Подготовка к защите курсовой работы.</p>

Текущий контроль: устный опрос при проведении практических занятий и проверке выполненных заданий, выданных для самостоятельной работы. На практических занятиях используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по моделированию – анализ исходных данных, разработка алгоритма решаемой задачи или исследуемого вопроса, выбор технологии моделирования. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для под-

ведения итогов решения задания и практической реализации разработанной компьютерной модели.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
3	Консультации по курсовой работе (курсовому проекту)	Индивидуальные и групповые консультации Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи —«online»
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные материалы текущего контроля:

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Поясните основное содержание функционального, морфологического и информационного описания технической системы.
2. Дайте определение электромеханической системы (ЭМС).
3. Перечислите основные элементы, входящие в состав типовых ЭМС.
4. Какими параметрами и показателями характеризуются ЭМС?

5. Каково назначение энергетических и информационных элементов ЭМС?
6. Дайте определение основным факторам, присущим процессу управления.
7. На какие классы можно подразделить ЭМС по функциональному признаку?
8. Перечислите основные классификационные признаки, по которым производится разделение ЭМС.
9. Дайте краткую характеристику ЭМС, используемых для стационарных электростанций.
10. Поясните назначение элементов и работу дизель-генераторных и бензоэлектрических агрегатов.
11. Особенности построения функциональных схем бесконтактных автономных генераторных установок?
12. Особенности функциональных схем генераторных ЭМС на основе электромашинных преобразователей.
13. Дайте краткую характеристику областей применения ЭМС электропривода.
14. На какие группы можно разделить ЭМС электропривода по виду выполняемых функций?
15. Какие функциональные задачи выполняют комбинированные ЭМС?
16. Сформулируйте основные недостатки коллекторных генераторов постоянного тока.
17. Какие причины ограничивают применение асинхронных генераторов в автономных энергоустановках?
18. Основные типы машинно-вентильных систем, используемых в автономных энергоустановках.
19. Достоинства и недостатки различных типов генераторов, применяющихся в электроэнергетике.
20. Дайте общую характеристику последних серий асинхронных двигателей.
21. Перечислите основные элементы структуры вентильного двигателя (ВД). Каково их назначение?
22. Какие допущения, как правило, принимаются при математическом моделировании ЭМП?
23. Какие функциональные задачи выполняют силовые электронные устройства, используемые в ЭМС?
24. Перечислите основные типы силовых электронных устройств, применяемых в ЭМС.
25. Дайте краткую характеристику основных аспектов системного подхода.
26. В чем состоит задача анализа сложных технических систем?
27. В чем состоит задача синтеза сложных технических систем?
28. Дайте определение моделирования как метода исследования сложных технических систем.
29. Какие типы моделей используются при моделировании?
30. Особенность применения математических моделей на микроуровне, макроуровне, и метауровне?
31. Основные признаки принимаемые при классификации ЭМС как систем автоматического управления?
32. Какие основные типовые воздействия используются для оценки переходных процессов?
33. Какие алгоритмы используются для управления и регулирования ЭМС?
34. Преимущества цифровых САУ в сравнении с аналоговыми устройствами управления?
35. Поясните назначение элементов функциональной схемы цифровой САУ.
36. Какие основные группы критериев эффективности используются при создании технических систем?
37. Рекомендации при выборе частных показателей качества и критериев эффективности?
38. Дайте определение обобщенного критерия эффективности.

39. Перечислите основные виды обобщенных критериев.
40. В чем состоит суть методов непосредственного и косвенного сравнения вариантов сложных систем?
41. Назовите методы оценки ЭМС. В чем заключаются их особенности?
42. Дайте определение анализа ЭМС. Какова цель анализа?
43. Сформулируйте основные задачи анализа ЭМС.
44. Какие задачи решаются при анализе динамических процессов?
45. Какие требования предъявляются к методам и алгоритмам анализа?
46. Сформулируйте основные этапы и задачу внешнего проектирования.
47. Сформулируйте основные этапы и задачу внутреннего проектирования.
48. Какие требования необходимо учитывать при разработке ТЗ? Какие разделы оно должно содержать?
49. В чем заключается суть параметрической, структурной и концептуальной оптимизации при разработке сложной технической системы?
50. Дайте определение синтеза ЭМС.
51. В чем состоит задача оптимизации параметров системы?
52. Дайте характеристику основных операций синтеза структуры ЭМС.
53. Раскройте содержание основных алгоритмов поиска оптимальных решений.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Перечислите основные элементы, входящие в состав типовых ЭМС.
2. Какими параметрами и показателями характеризуются ЭМС?
3. Каково назначение энергетических и информационных элементов ЭМС?
4. Дайте определение основным факторам, присущим процессу управления.
5. На какие классы можно подразделить ЭМС по функциональному признаку?
6. Перечислите основные классификационные признаки, по которым производится разделение ЭМС.
7. Дайте краткую характеристику ЭМС, используемых для стационарных электростанций.
8. Поясните назначение элементов и работу дизель-генераторных и бензоэлектрических агрегатов.
9. Особенности построения функциональных схем бесконтактных автономных генераторных установок?
10. Особенности функциональных схем генераторных ЭМС на основе электромашинных преобразователей.
11. Дайте краткую характеристику областей применения ЭМС электропривода.
12. На какие группы можно разделить ЭМС электропривода по виду выполняемых функций?
13. Какие функциональные задачи выполняют комбинированные ЭМС?
14. Сформулируйте основные недостатки коллекторных генераторов постоянного тока.
15. Какие причины ограничивают применение асинхронных генераторов в автономных энергоустановках?
16. Основные типы машинно-вентильных систем, используемых в автономных энергоустановках.
17. Достоинства и недостатки различных типов генераторов, применяющихся в электроэнергетике.
18. Дайте общую характеристику последних серий асинхронных двигателей.
19. Перечислите основные элементы структуры вентильного двигателя (ВД). Каково их

назначение?

20. Какие допущения, как правило, принимаются при математическом моделировании ЭМП?

21. Функциональные задачи, выполняемые накопителями энергии (НЭ) в составе ЭМС.

22. Характеристические показатели НЭ, роль их при анализе НЭ в составе ЭМС.

23. Сравнение основных видов накопителей энергии по удельным показателям.

24. Принципы действия и особенности индуктивных НЭ. Достоинства и недостатки.

25. Принципы действия и особенности емкостных НЭ. Достоинства и недостатки.

26. Принципы действия механических и электромеханических НЭ. Достоинства и недостатки.

27. Назначение и особенности силовых механических преобразователей в составе ЭМС.

28. Признаки, применяемые при классификации ЭМС, как систем автоматического управления.

29. Алгоритмы используемые для управления и регулирования. Преимущества цифровых САУ.

30. Назначение элементов функциональной схемы цифровой САУ.

Примеры, отдельных задач:

1. Параметры электрической цепи электроимпульсной установки следующие: $R = 5 \text{ Ом}$, $C = 1000 \text{ мкФ}$. Определить время заряда $t_{\text{зар}}$ и время разряда $t_{\text{раз}}$, если $R_n = 10 \text{ Ом}$. Какое количество энергии потребляет нагрузка?

2. Параметры электрической цепи электрогидравлической установки следующие: $R = 2 \text{ Ом}$, $L = 2 \text{ Гн}$. Определить время заряда $t_{\text{зар}}$ и время разряда $t_{\text{раз}}$, если $R_n = 5 \text{ Ом}$. Какое количество энергии потребляет нагрузка?

3. Известны технические данные трехфазного неявнополюсного СГ, работающего автономно: U_n , I_n , x_a , x_s , $\cos\varphi_n$ ($\varphi_n > 0$) и $r_a \approx 0$. Определить U_0 при снятии нагрузки.

4. Момент инерции маховика механического накопителя энергии $J = 10 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, номинальная частота вращения $n_n = 6000 \text{ мин}^{-1}$. Кокой мощности должен быть приводной двигатель ($\eta = 0,9$), чтобы время заряда составляло $t_{\text{зар}} = 15 \text{ с}$. Какое количество механической энергии будет аккумулировано?

Примеры вопросов к защите курсовой работы:

1. В чем особенность электромагнитного способа редукции частоты вращения?

2. Что дает импульсная форма питания сосредоточенной обмотки статора?

3. В чем особенность коэффициента мощности при несинусоидальном характере тока?

4. Чем вызвано затягивание фазного тока в процессе коммутации фазы обмотки?

5. Каким образом обеспечивается требуемая частота вращения ротора?

6. Каким образом может быть повышена энергоэффективность двигателя?

7. В чем особенность построения угловой характеристики?

8. Какие другие способы понижения частоты вращения применяются на практике?

Оценочные материалы промежуточной аттестации:

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (**вопросы к экзамену**)

1. Функциональные задачи, выполняемые накопителями энергии (НЭ) в составе ЭМС.

2. Характеристические показатели НЭ, роль их при анализе НЭ в составе ЭМС.

3. Сравнение основных видов накопителей энергии по удельным показателям.
4. Принципы действия и особенности индуктивных НЭ. Достоинства и недостатки.
5. Принципы действия и особенности емкостных НЭ. Достоинства и недостатки.
6. Принципы действия механических и электромеханических НЭ. Достоинства и недостатки.
7. Назначение и особенности силовых механических преобразователей в составе ЭМС.
8. Основные типы механических редукторов, используемых в ЭМС. Достоинства и недостатки.
9. Основные типы силовых электронных устройств, применяемых в ЭМС.
10. Функциональные задачи, выполняемые силовой электроникой в составе ЭМС.
11. Основные аспекты системного подхода. Смысл задачи анализа и синтеза сложных ТС.
12. Моделирование как метод исследования сложных систем. Типы моделей при моделировании.
13. Признаки, применяемые при классификации ЭМС, как систем автоматического управления.
14. Алгоритмы используемые для управления и регулирования. Преимущества цифровых САУ.
15. Назначение элементов функциональной схемы цифровой САУ.
16. Основные группы критериев эффективности используемые при создании технических систем.
17. Основное содержание технических, экономических и производственных критериев.
18. Определение обобщенного критерия эффективности. Основные виды обобщенных критериев.
19. Методы оценки ЭМС, их особенности.
20. Суть методов непосредственного и косвенного сравнения вариантов сложных систем.
21. Цель анализа ЭМС. Основные задачи в процессе анализа.
22. Задачи, решаемые при анализе динамических процессов ЭМС.
23. Требования к методам и алгоритмам анализа.
24. Основные задачи и этапы анализа на примере регулирования угловой скорости.
25. Основные задачи решаемые при анализе регулирования напряжения генератора.
26. Основные этапы и задачи внешнего и внутреннего проектирования.
27. Требования при разработке технического задания. Содержание обязательных разделов.
28. Суть параметрической и структурной оптимизации при разработке сложных технических систем.
29. Определение синтеза ЭМС. Основные операции синтеза структуры ЭМС.
30. Содержание основных алгоритмов поиска оптимальных решений.
31. Предварительный этап подготовки решения задачи параметрического синтеза элементов ЭМС.
32. Суть задачи оптимизации параметров системы.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **экзамен**.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Лекционные занятия проводятся в учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Практические занятия проводятся в учебной аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Симаков, Г.М. Моделирование электромеханических процессов: учебное пособие / Г.М. Симаков, Ю.П. Филюшов; Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт. - Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. - 131 с.: схем., ил., табл. - Библиогр.: с.112.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278196>
2. Липай Б.Р. Электромеханические системы: учеб. пособие для вузов / Б.Р. Липай, А.Н., Соломин, П.А. Тыричев; под ред. С.И. Маслова. – М.: Изд. дом МЭИ, 2008. – 351 с.

Дополнительная литература.

1. Суворин, А.В. Электротехнологические установки: учебное пособие / А.В. Суворин. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391>



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10