

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»  
РПД Б1.В.ДВ.01.02 «Регулирование координат электропривода»



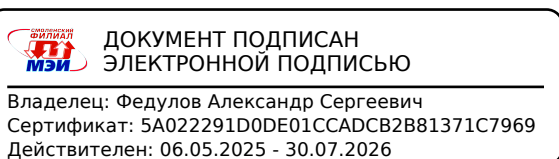
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

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

В.В. Рожков

2026 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Регулирование координат электропривода**

(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.ДВ.01.02 «Регулирование координат электропривода»



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 В.А. Барышников  
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханические системы»  
« 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 является подготовка обучающихся к проектной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков регулирования координат электропривода.

**Задачи:** изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Регулирование координат электропривода относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Электротехника и основы электроники;

Электромеханические системы;

Ознакомительная практика.

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

Теория автоматического управления;

Электрический привод;

Теория электропривода;

Электропривод в современных технологиях.

## 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 тех-	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений систем электропривода и автоматики (их компонентов)	Знает: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых систем управления электроприводов и используемого технического оборудования. Умеет: формулировать цели проектирования в соответствии с технологическими требованиями, выявлять приоритетные варианты электроприводов, оценить количественные и качественные показатели процессов



нические, энергоэффективные и экологические требования		движения электроприводов. Владеет: практическими навыками проведения исследования систем управления электроприводов на лабораторных установках.
	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: методы проведения технических расчетов и определения технической эффективности исследований и разработок. Умеет: использовать информационные технологии и справочный материал при проектировании электроприводов и выборе оборудования, применять методы анализа и синтеза систем управления электроприводов. Владеет: методами обработки результатов измерений и навыками оформления протоколов с применением компьютерной техники.



**Содержание дисциплины:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>1.1. Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.</p> <p>1.2. Связь показателей регулирования с ЛАЧХ разомкнутого контура. Оценка точности автоматического регулирования координат частотным методом.</p> <p>1.3. Передаточные функции ошибки по заданию и возмущению.</p> <p>1.4. Связь требуемой точности в статических и астатических системах с ЛАЧХ разомкнутого контура.</p> <p>1.5. Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом. Связь показателей колебательности, быстродействия и перерегулирования с ЛЧХ разомкнутого контура.</p> <p>1.6. Принципы регулирования момента в типовых узлах простых схем. Схема управления пуском и динамическим торможением двигателя постоянного тока, работающая с заданием времени. Статические характеристики, переходные процессы, расчет установок реле времени, описание работы схемы</p> <p>1.7. Влияние параметров (момента инерции, момента сопротивления, напряжения сети, нагрева резисторов в силовой цепи и катушек реле времени) на регулирование момента с заданием времени.</p> <p>1.8. Схема управления пуском и динамическим торможением двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя, работающая с контролем скорости. Статические характеристики, переходные процессы, расчет установок реле скорости, описание работы схемы.</p> <p>1.9. Схема торможения противовключением двигателя постоянного тока, работающая с контролем скорости. Схема замещения, расчет точки подключения реле контроля скорости.</p> <p>1.10. Влияние параметров (момента сопротивления, момента инерции, напряжения сети, нагрева резисторов в силовой цепи и катушек реле напряжения) на регулирование момента с контролем скорости.</p> <p>1.11. Схема управления пуском и динамическим торможением двигателя постоянного тока, работающая с контролем тока. Статические характеристики, переходные процессы, расчет установок реле тока, описание работы схемы.</p> <p>1.12. Понятие дискретных систем программного управления (ДСПУ).</p> <p>1.13. Функциональная модель, математическое описание и структурная схема ДСПУ.</p> <p>1.14. Представление логической функции в дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ).</p> <p>1.15. Представление логической функции в конъюнктивной нормальной форме (КНФ).</p> <p>1.16. Этапы синтеза ДСПУ. Понятие циклограммы, определения её параметров, пример изображения циклограммы.</p> <p>1.17. Основные формулы перехода от циклограммы к структурным формулам: условия включения и отключения, необходимые условия справедливости структурной формулы.</p>
2	<p>Лабораторные работы:</p> <p>2.1. Исследование системы стабилизации координат в тиристорном электроприводе песто-</p>

	<p>янного тока с общим суммирующим усилителем.</p> <p>2.2. Исследование системы стабилизации координат в тиристорном электроприводе постоянного тока с подчиненным регулированием координат.</p> <p>2.3. Исследование системы стабилизации координат в асинхронном электроприводе с тиристорным регулятором напряжения в цепи статора.</p> <p>2.4. Исследование системы стабилизации координат в асинхронном электроприводе с импульсным регулированием в роторной цепи асинхронного двигателя.</p> <p>2.5. Исследование системы стабилизации координат в тиристорном электроприводе постоянного тока с различными обратными связями.</p> <p>2.6. Защита лабораторных работ.</p>
3	<p>Практические занятия:</p> <p>3.1. Схема управления пуском и динамическим торможением асинхронного двигателя, работающая с заданием времени. Статические характеристики, переходные процессы, расчет установок реле времени, описание работы схемы.</p> <p>3.2. Метод последовательной коррекции с подчиненным регулированием координат. Настройка контура регулирования на технический и симметричный оптимумы, показатели регулирования.</p> <p>3.3. Схема управления пуском и динамическим торможением асинхронного двигателя, работающая с контролем тока. Статические характеристики, переходные процессы, расчет установок реле тока, описание работы схемы.</p> <p>3.4. Сравнение релейно-контактной и бесконтактной элементной базы.</p> <p>3.5. Пример реализации структурных формул на базе бесконтактных логических элементов.</p> <p>3.6. Пример программирования с помощью ПЛМ «И» и «ИЛИ».</p> <p>3.7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования.</p> <p>3.8. Переходные процессы при точной остановке и отработке дозированных перемещений позиционным электроприводом с пропорциональным регулятором положения</p>
4	<p>Расчетно-графическая работа на тему: «Разработка электропривода с системой стабилизации координат».</p>
5	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>5.1. Подготовка к защите лабораторных работ.</p> <p>5.2. Подготовка к контрольным опросам на практических занятиях.</p> <p>5.3. Выполнение и защита расчетно-графической работы.</p> <p>5.4. Подготовка к экзамену по дисциплине.</p>

**Текущий контроль:** контрольные работы на практических занятиях; опрос при допуске к выполнению лабораторных работ; защита лабораторных работ; защита расчетно-графической работы.

## 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	Лабораторные работы	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде)
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 средства текущего контроля успеваемости:**

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

1. Для чего необходимо регулирование координат электропривода? Какие ограничения накладываются на режимы работы двигателя?
2. Каким целям служит регулирование координат? Какие способы регулирования координат Вы знаете?
3. Охарактеризуйте основные показатели регулирования координат.
4. Как выводится формула для определения суммарной ошибки замкнутого контура регулирования?
5. Какова связь требуемой точности регулирования в статических и астатических системах с ЛАЧХ разомкнутого контура?
6. Какова связь показателей регулирования: колебательности, быстродействия и перерегулирования с ЛЧХ разомкнутого контура?
7. В чем суть метода последовательной коррекции с подчиненным регулированием координат? Что представляет собой некомпенсируемая постоянная времени  $T_{\mu}$ ?
8. Какова желаемая передаточная функция разомкнутого контура регулирования?
9. Что показывает сравнительная характеристика принципов управления?
10. Какие защиты применяются при возникновении аварийных ситуаций?
11. Для чего нужны блокировки?

12. Что является объектом управления дискретных систем программного управления (ДСПУ)?
13. Что входит в задачу ДСПУ?
14. Каковы типы ДСПУ в зависимости от технологической программы и используемой эле-ментной базы?
15. Какова функциональная модель ДСПУ?
16. В каком виде задаются функции перехода и выхода?
17. Дать определение дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нор-мальной формы (КНФ) представления логической функции.
18. Что такое циклограмма и каковы её параметры?
19. Как от циклограммы перейти к структурным формулам?
20. Показать структуру ДСПУ на основе программируемых логических матриц (ПЛМ).
21. Как программируются ПЛМ?
22. Что такое программируемый контроллер (ПК)?
23. Каков состав программируемого контроллера?

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетен-циями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лаборатор-ным работам):

1. Какова сущность метода последовательной коррекции с подчиненным регулирова-нием ко-ординат?
2. Зачем нужны датчики обратных связей?
3. В какой точке пересекутся статические характеристики в электроприводе с отрица-тельной обратной связью по скорости при изменении коэффициента обратной связи?
4. Как определяется передаточная функция регулятора?
5. В чем заключается настройка контура регулирования на технический оптимум и ка-ковы его динамические показатели?
6. В чем заключается настройка контура регулирования на симметричный оптимум и каковы его динамические показатели?
7. Каковы статические характеристики электропривода в однократноинтегрирующей двух-контурной системе ТП-Д?
8. Каковы статические характеристики электропривода в двухкратноинтегрирующей двух-контурной системе ТП-Д?
9. Для чего и когда используется фильтр в задающей цепи при настройке контура на симметричный оптимум?
10. Каким образом проявляется влияние внутренней обратной связи по ЭДС двигателя в динамических режимах?
11. Из каких соображений выбирается число ступеней при реостатном пуске?
12. В функции каких координат осуществляется реостатное регулирование момента?
13. Какие факторы оказывают влияние на реостатное регулирование момента?
14. На каких принципах базируется работа реле времени?
15. Как рассчитать выдержки времени реле ускорения и торможения?
16. Как влияет на переходный процесс пуска по принципу времени изменение статиче-ского момента на валу двигателя?
17. Каково устройство реле контроля скорости?
18. Охарактеризовать работу схемы управления пуском двигателя по принципу времени и динамическим торможением по принципу скорости.
19. Охарактеризовать работу схемы управления пуском и торможением противовключе-нием по принципу скорости.

20. Как работает схема управления пуском двигателя по принципу тока и динамическим торможением по принципу времени?
21. Как работает схема, осуществляющая пуск двигателя по принципу времени и торможение противоключением по принципу скорости?
22. Доработать исходную релейно-контакторную схему управления для обеспечения цикла, заданного тахограммой двигателя.
23. Как работает RS-триггер, его структурная формула?
24. Произвести абстрактный и структурный синтез ДСПУ на основании заданной циклограммы.
25. Реализовать заданные структурные формулы с помощью ПЛМ.

В процессе защиты **расчетно-графической работы** студенту задаются вопросы из следующего примерного перечня:

1. Для чего необходимо регулирование координат электропривода? Какие ограничения накладываются на режимы работы двигателя?
2. Каким образом можно управлять моментом при реостатном регулировании?
3. Какие ограничения и почему накладываются на число ступеней, на формирование момента в переходных процессах?
4. Как влияет момент сопротивления на регулирование момента с заданием времени?
5. Каковы схемы типовых узлов нулевой защиты?
6. Как влияет напряжение сети на регулирование момента с заданием времени?
7. Как реализуются типовые узлы максимально-токовой защиты и выбираются их уставки?
8. Как влияет момент инерции на регулирование момента с заданием времени?
9. Как реализуются типовые узлы тепловой защиты и выбираются их уставки?
10. Охарактеризуйте влияние нагрева резисторов в силовой цепи и катушек реле времени на регулирование момента с заданием времени?
11. Как реализуются типовые узлы минимально-токовой защиты и выбираются их уставки?
12. Как влияет момент сопротивления на регулирование момента с контролем скорости?
13. Как влияет напряжение сети на регулирование момента с контролем скорости?
14. Как влияет момент инерции на регулирование момента с контролем скорости?
15. Как влияет нагрев резисторов в силовой цепи и катушек реле напряжения на регулирование момента с контролем скорости?
16. Как влияет момент сопротивления на регулирование момента с контролем тока?
17. Как влияет напряжение сети на регулирование момента с контролем тока?
18. Как влияет момент инерции на регулирование момента с контролем тока?
19. Как влияет нагрев резисторов в силовой цепи и катушек реле тока на регулирование момента с контролем тока?

### **Оценочные средства промежуточной аттестации:**

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

1. Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.
2. Связь показателей регулирования с ЛАЧХ разомкнутого контура. Оценка точности автоматического регулирования координат частотным методом.
3. Передаточные функции ошибки по заданию и возмущению. Связь требуемой точности в статических и астатических системах с ЛАЧХ разомкнутого контура.

4. Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом. Связь по-казателей колебательности, быстродействия и перерегулирования с ЛЧХ разомкнутого контура.
5. Метод последовательной коррекции с подчиненным регулированием координат. Суммар-ная некомпенсируемая постоянная времени  $T_m$  и зависимость показателей регулирова-ния от коэффициента  $a=T_o / T_m$ .
6. Настройка контура регулирования на технический оптимум. Показатели такого ре-гулиро-вания.
7. Настройка контура регулирования на симметричный оптимум. Показатели такого регули-рования.  
Типовые узлы простых релейно-контакторных схем
8. Принципы регулирования момента в типовых узлах простых схем.
9. Схема управления пуском и динамическим торможением двигателя постоянного то-ка, ра-ботающая с заданием времени.
10. Схема управления пуском и динамическим торможением асинхронного двигателя, рабо-тающая с заданием времени.
11. Влияние параметров (момента сопротивления и напряжения сети) на регулирование момента с заданием времени.
12. Влияние параметров (момента инерции и нагрева резисторов в силовой цепи и кату-шек ре-ле времени) на регулирование момента с заданием времени.
13. Схема управления пуском и динамическим торможением двигателя постоянного то-ка, ра-ботающая с контролем скорости.
14. Схема управления пуском и динамическим торможением асинхронного двигателя, рабо-тающая с контролем скорости.
15. Схема торможения противовключением двигателя постоянного тока, работающая с контро-лем скорости.
16. Влияние параметров (момента сопротивления и напряжения сети) на регулирование момента с контролем скорости.
17. Влияние параметров (момента инерции и нагрева резисторов в силовой цепи и кату-шек ре-ле напряжения) на регулирование момента с контролем скорости.
18. Схема управления пуском и динамическим торможением двигателя постоянного то-ка, ра-ботающая с контролем тока.
19. Схема управления пуском и динамическим торможением асинхронного двигателя, рабо-тающая с контролем тока.
20. Влияние параметров (момента сопротивления и напряжения сети) на регулирование момента с контролем тока.
21. Влияние параметров (момента инерции и нагрева резисторов в силовой цепи) на ре-гулиро-вание момента с контролем тока.
22. Узлы управления, использующие принцип пути; сравнительная характеристика принципов управления.
23. Узлы типовых защит: нулевой и максимально-токовой, выбор уставок.
24. Узлы типовых защит: тепловой и минимально-токовой, выбор уставок.
25. Понятие дискретных систем программного управления (ДСПУ).
26. Функциональная модель, математическое описание и структурная схема ДСПУ.
27. Представление логической функции в дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ).
28. Представление логической функции в конъюнктивной нормальной форме (КНФ).  
Системы дискретного программного управления (ДСПУ)
29. Этапы синтеза ДСПУ. Понятие циклограммы.
30. Основные формулы перехода от циклограммы к структурным формулам.

31. Сравнение релейно-контактной и бесконтактной элементной базы. Пример реализации структурных формул на базе релейно-контактных элементов.
  32. Сравнение релейно-контактной и бесконтактной элементной базы. Пример реализации структурных формул на базе бесконтактных логических элементов.
  33. ДСПУ на основе программируемых логических матриц (ПЛИМ).
  34. Пример программирования с помощью ПЛИМ «И» и «ИЛИ».
  35. Понятие и упрощенная схема программируемого контроллера (ПК).
  36. Способы программирования ПК. Пример программирования ДСПУ на ПК.
- Регулирование положения
37. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования.
  38. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Автоматическое регулирование положения (пути) по отклонению.
  39. Трехконтурная система УП-Д для регулирования положения.
  40. Определение передаточной функции регулятора положения.
  41. Переходные процессы при точной остановке и отработке дозированных перемещений позиционным электроприводом с пропорциональным регулятором положения.
  42. Регулятор положения с параболической характеристикой.

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 – «про-

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	двинутой».
«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

Для лекций и практических занятий:

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.

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.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной лаборатории № Б-111 «Системы управления электроприводов», расположенной по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1 и оснащенной одиннадцатью лабораторными стендами.

В основное оборудование указанной лаборатории входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Регулирование координат электропривода»: 20

рабочих мест: 4 стенда для исследований релейно-контакторного электропривода постоянного и переменного тока; стенд с фазовым управлением в статорной цепи асинхронного двигателя; стенд с импульсным управлением в цепи ротора асинхронного двигателя с фазным ротором; 5 стендов для исследований электро-привода постоянного тока с по системе «источник тока - двигатель», с общим суммирующим усилителем, с модальным управлением, с подчиненным регулированием координат, с магнитным усилителем; 4 стенда для исследования шагового и вентильного электропривода с возможностью аппаратной и программной реализации систем управления электроприводов.

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

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным 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. Греков, Э. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока: учебное пособие / Э. Греков, В. Фатеев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 108 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259140>

### **Дополнительная литература.**

1. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие : [16+] / Г.М. Симаков, А.М. Бородин, Д.А. Котин, Ю.В. Панкрац ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575242> (дата обращения: 29.03.2018). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2989-1. – Текст : электронный.



### 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