

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»
РПД Б1.В.ДВ.04.01 «Электроприводы роботов и манипуляторов»



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



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроприводы роботов и манипуляторов

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

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

Профиль: **«Робототехника в электромеханических системах»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

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 «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 обучающихся к проектной деятельности путем формирования знаний, умений и навыков в области анализа и проектирования электроприводов роботов и манипуляторов.

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 Электроприводы роботов и манипуляторов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

- Электротехника и основы электроники;
- Теория автоматического управления;
- Электромеханические системы;
- Электрический привод;
- Ознакомительная практика.

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

- Мехатронные узлы.

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 робототехнических систем (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические и экологические требования	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений робототехнических систем (их компонентов)	Знает: основные понятия робототехники, устройство роботов и манипуляторов, принципы проектирования, конструирования и управления робототехническими системами в соответствии с требованиями технологического процесса; основные параметры электродвигателей для приводов роботов; Умеет: разрабатывать математические модели, производить расчёт параметров и анализ качества процессов в контурах регулирования координат привода;



		Владеет: навыками выбора приводов и расчета основных элементов роботов и манипуляторов.
	ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании робототехнических систем (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований	<p>Знает: особенности электромеханических процессов в электроприводах роботов и манипуляторов;</p> <p>Умеет: производить сравнительную оценку и выбирать модели роботов для решения конкретных практических задач</p> <p>Владеет: методами расчёта параметров для настроек регуляторов координат приводов роботов и манипуляторов</p>

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Лекция 1. Основные технические показатели промышленных роботов и манипуляторов. Современные концепции автоматизации производства. Структура и классификация промышленных роботов и манипуляторов.</p> <p>Лекция 2. Место промышленных роботов в автоматизированном производстве. Технические показатели промышленных роботов. Требования к приводам.</p> <p>Лекция 3. Гидравлические приводы. Пневматические приводы. Электрические приводы. Сравнение гидро-, пневмо- и электроприводов роботов и манипуляторов.</p> <p>Лекция 4. Типовые кинематические схемы. Основные компоновочные решения. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные системы.</p> <p>Лекция 5. Математическое описание механической системы манипуляторов. Взаимное влияние степеней подвижности манипуляторов. Математическое описание манипулятора совместно с приводами.</p> <p>Лекция 6. Кинематические уравнения. Прямая и обратная задачи кинематики. Прямая и обратная задачи динамики .</p> <p>Лекция 7. Специальные высокомоментные и малоинерционные электродвигатели, передаточные механизмы.</p> <p>Лекция 8. Расчет и выбор мощности, перегрузочной способности двигателей и оптимального передаточного числа редукторов.</p> <p>Лекция 9. Общие принципы построения и классификация систем управления движением роботов.</p> <p>Лекция 10. Отличительные особенности позиционных, контурных и комбинированных систем управления.</p> <p>Лекция 11. Планирование управляющих воздействий на следящие электроприводы роботов при контурном управлении движением объекта манипулирования.</p> <p>Лекция 12. Измерительные устройства и датчики следящих систем.</p> <p>Лекция 13. Общая характеристика позиционных и следящих электроприводов и их систем управления. Элементарная теория следящих систем автоматического управления электроприводов.</p> <p>Лекция 14. Влияние различных обратных связей в следящих системах автоматического управления электроприводов: по первой производной выходной величины; по второй производной выходной величины.</p> <p>Лекция 15. Управление следящей системы по производной и интегралу от ошибки; узлы, обеспечивающие такое регулирование.</p> <p>Лекция 16. Применение компенсирующей обратной связи по возмущающему воздействию; узел корректировки компенсирующей обратной связи по возмущающему воздействию.</p> <p>Лекция 17. Основные уравнения и показатели, характеризующие работу непрерывных следящих систем электропривода. Статические и динамические режимы работы типовых следящих электроприводов. ПД- и ПИД-регулирование.</p>
2	Лабораторные работы:

	<p>Лабораторная работа «Исследование системы тиристорный преобразователь-двигатель с модальным управлением».</p> <p>Лабораторная работа «Исследование систем стабилизации координат в тиристорном электроприводе постоянного тока с подчиненным регулированием координат».</p> <p>Лабораторная работа. «Исследование систем электропривода программного управления на бесконтактных логических элементах».</p> <p>Лабораторная работа. «Настройка робота-манипулятора с цилиндрической зоной обслуживания PASKAL OMEGA 1-3X(H)-USB».</p>
3	<p>Практические занятия:</p> <p>Практическое занятие 1. Изучение устройства роботов, его типовых кинематических схем и хватных устройств.</p> <p>Практическое занятие 2. Основные принципы организации движения роботов в различных системах координат. Схема пересчёта координат.</p> <p>Практическое занятие 3. Описание динамики манипуляционных систем с помощью уравнения Лагранжа второго порядка.</p> <p>Практическое занятие 4. Расчёт мощности и выбор двигателя из серии специальных высокомоментных и малоинерционных машин.</p> <p>Практическое занятие 5. Расчёт оптимального передаточного числа редукторов, выбор их типа.</p> <p>Практическое занятие 6. Изучение особенностей позиционных, контурных и комбинированных систем управления.</p> <p>Практическое занятие 7. Составление структурной схемы и расчёт параметров следящей системы автоматического управления электроприводов с обратной связью по первой производной выходной величины.</p> <p>Практическое занятие 8. Составление структурной схемы и расчёт параметров следящей системы автоматического управления электроприводов с обратной связью по второй производной выходной величины.</p>
4	<p>Курсовая работа на тему «Электропривод степени подвижности робота-манипулятора»</p>
5	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ «Исследование систем электропривода программного управления на бесконтактных логических элементах» и «Настройка робота-манипулятора с цилиндрической зоной обслуживания PASKAL OMEGA 1-3X(H)-USB».</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Выполнение курсовой работы</p>

Текущий контроль: контрольные опросы на практических занятиях, защита лабораторных работ, защита курсовой работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация)
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде)
4	Консультации по курсовой работе	Индивидуальные и групповые консультации
5	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
6	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 успеваемости:

На защите соответствующих лабораторных работ задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Какова сущность модального управления?
2. Как рассчитать и настроить параметры элементов операционных усилителей?
3. Что лежит в основе синтеза модального регулятора методом нормированных (стандартных) уравнений?
4. Каков порядок синтеза модального регулятора методом нормированных (стандартных) уравнений?
5. В чем заключается сущность метода последовательной коррекции с подчиненным регулированием координат?
6. Поясните физический смысл малой некомпенсированной постоянной времени.

7. Каким образом определяется передаточная функция регулятора в системе с подчиненным регулированием координат?
8. Почему для ограничения тока якоря необходимо ограничивать выходное напряжение регулятора скорости?
9. Какие параметры влияют на точность позиционирования в системе регулирования положения?
10. Какова цель абстрактного и структурного синтеза дискретных систем программного управления?
11. Что такое циклограмма и каковы её элементы? Какие характерные интервалы времени выделяются на циклограмме?
12. Что такое дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы представления логической функции и где они используются? Привести соотношения для конstituентов единицы и нуля для i -го набора значений переменных.
13. Какие существуют типовые конструкции промышленных роботов с электроприводом?
14. Каков язык программирования учебного робота-манипулятора PASKAL OMEGA 1-3X(H)-USB?
15. Какие электродвигатели и преобразователи используются в учебном роботе-манипуляторе?
16. Как производится настройка робота-манипулятора для работы в цилиндрической зоне обслуживания?
17. Каким образом управляются степени подвижности учебного робота-манипулятора?

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

1. Что собой представляют типовые кинематические схемы и захватные устройства роботов?
2. Каковы основные принципы организации движения роботов в различных системах координат и схема пересчёта координат?
3. Как рассчитать оптимальное передаточное число редуктора и выбрать его?
4. Как произвести расчёт параметров следящего электропривода с различными обратными связями?
5. Какие существуют виды коррекции?
6. Для каких систем регулирования можно использовать метод ЛЧХ?
7. Каков порядок синтеза методом ЛЧХ?
8. Каков порядок синтеза системы с модальным управлением?
9. Каков порядок синтеза методом подчинённого регулирования координат?
10. Каковы достоинства и недостатки систем с подчинённым регулированием координат?
11. Каков алгоритм работы поисковых адаптивных систем управления?
12. В какой форме могут задаваться функции переходов и выходов последовательного автомата при его синтезе?
13. Какие ограничения накладываются на условия включения и отключения логической функции? Зачем вводят дополнительные логические переменные?
14. Какие существуют основные способы программирования роботов?
15. Какие требования предъявляются к языкам программирования роботов?
16. Чем вызвано появление языков программирования роботов?
17. Расскажите о языках и управлении на уровне манипулятора и на уровне объекта.

18. Приведите примеры языков программирования роботов.

В процессе защиты курсовой работы студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Что собой представляет расчётная кинематическая схема степени подвижности?
2. С какой целью применяется балансир в кинематической схеме степени подвижности?
3. Как производится расчет требуемых параметров и выбор электродвигателей для степеней подвижности робота?
4. Из каких соображений находится оптимальное передаточное число редукторов?
5. В чем отличие позиционных и следящих электроприводов?
6. От чего зависит статическая ошибка следящей системы электропривода?
7. От чего зависит динамическая (кинематическая) ошибка следящей системы электропривода?
8. Какие способы управления могут применяться в следящих электроприводах?
9. В чём сущность синтеза модального регулятора?
10. Чем определяется количество и вид обратных связей при модальном управлении?
11. Как можно увеличить быстродействие системы электропривода с подчинённым регулированием координат?
12. Что собой представляет ПИД-регулирование?
13. Как обеспечить токоограничение в следящих электроприводах?
14. Какие требования предъявляются к регулятору положения в позиционном электроприводе?

Оценочные средства промежуточной аттестации:

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

1. Основные понятия. Современные концепции автоматизации производства. Структура и классификация промышленных роботов и манипуляторов.
2. Место промышленных роботов в автоматизированном производстве. Технические показатели промышленных роботов. Требования к приводам.
3. Гидравлические приводы. Пневматические приводы. Электрические приводы. Сравнение гидро-, пневмо- и электроприводов роботов и манипуляторов.
4. Типовые кинематические схемы. Основные компоновочные решения. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные системы.
5. Математическое описание механической системы манипуляторов. Взаимное влияние степеней подвижности манипуляторов. Математическое описание манипулятора совместно с приводами.
6. Кинематические уравнения. Прямая и обратная задачи кинематики. Прямая и обратная задачи динамики.
7. Специальные высокомоментные и малоинерционные электродвигатели, передаточные механизмы.

8. Расчет и выбор мощности, перегрузочной способности двигателей и оптимального передаточного числа редукторов.
9. Общие принципы построения и классификация систем управления движением роботов.
10. Отличительные особенности позиционных, контурных и комбинированных систем управления.
11. Планирование управляющих воздействий на следящие электроприводы роботов при контурном управлении движением объекта манипулирования.
12. Измерительные устройства и датчики следящих систем.
13. Общая характеристика позиционных и следящих электроприводов и их систем управления. Элементарная теория следящих систем автоматического управления электроприводов.
14. Влияние различных обратных связей в следящих системах автоматического управления электроприводов: по первой производной выходной величины; по второй производной выходной величины.
15. Управление следящей системы по производной и интегралу от ошибки; узлы, обеспечивающие такое регулирование.
16. Применение компенсирующей обратной связи по возмущающему воздействию; узел корректировки компенсирующей обратной связи по возмущающему воздействию.
17. Основные уравнения и показатели, характеризующие работу непрерывных следящих систем электропривода. Статические и динамические режимы работы типовых следящих электроприводов. ПД- и ПИД-регулирование.
18. Следящая система с безынерционным преобразователем, различными обратными связями и одним упругим звеном.
19. Синтез линейной следящей системы управления непрерывного действия с помощью ЛЧХ.
20. Синтез линейной следящей системы непрерывного действия с помощью метода модального управления.
21. Синтез линейной следящей системы непрерывного действия с помощью метода подчиненного регулирования координат.
22. Нелинейные следящие электроприводы релейного действия; узлы таких систем; определение возможности возникновения автоколебаний.
23. Информационное обеспечение промышленных роботов. Виды информационных систем. Системы контактной и дистанционной информации. Системы внутренней информации и обеспечения безопасности.
24. Адаптация в робототехнике. Управление адаптивными роботами. Адаптивные роботы в машиностроении.
25. Искусственный интеллект и его элементы в робототехнике: применение нечетких регуляторов, искусственных нейронных сетей. Управление роботами с элементами искусственного интеллекта.
26. Системы и способы программного управления. Типы систем управления промышленными роботами. Уровни языков программирования роботов.
27. Перспективы развития электропривода и систем управления промышленных роботов и манипуляторов. Модульный принцип построения. Развитие искусственного интеллекта.

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 непринципиальные 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

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 проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: по данной дисциплине проводятся в специальной лаборатории Б-112 «Лаборатория промышленных роботов», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2), в которой расположено оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электроприводы роботов и манипуляторов».

Лаборатория оснащена 10-ю рабочими местами для исследования конструктивно-компоновочных решений манипуляционных систем промышленных роботов и систем автоматизации техно-логических установок при помощи промышленных роботов и манипуляторов: 3 стенда для исследований промышленных манипуляторов с пневмоприводом типа ПР5-2Э и 5 стендов промышленных роботов типа «Универсал-5.02», «ТУР-10КМ», ИРБ-60 с электроприводом; промышленные роботы «PASCAL Омега» и «PASCAL Дельта» с 3-мя степенями подвижности, оснащенные шаговыми двигателями и современной компьютерной системой управления и визуализации движений роботов.

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 зачет 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. Степыгин, В.И. Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление : [16+] / В.И. Степыгин, Е.Д. Чертов ; науч. ред. В.Г. Егоров. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 57 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601604> (дата обращения: 05.02.2019). – Библиогр.: с. 56. – ISBN 978-5-00032-443-1. – Текст : электронный.

2. Данилов, П.Е. Теория электропривода : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.А. Барышников, В.В. Рожков ; Национальный исследовательский университет “МЭИ” в г.

Смоленске. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 416 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480141> (дата обращения: 14.03.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9457-2. – DOI 10.23681/480141. – Текст : электронный.

Дополнительная литература.

1. Крамаренко, Н.В. Алгоритмы управления движениями точки и робота-манипулятора : учебное пособие : [16+] / Н.В. Крамаренко, А.А. Рыков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 87 с. : граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573823> (дата обращения: 05.02.2018). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2977-8. – 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