

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»
РПД Б1.В.ДВ.03.01 «Программируемые логические контроллеры»



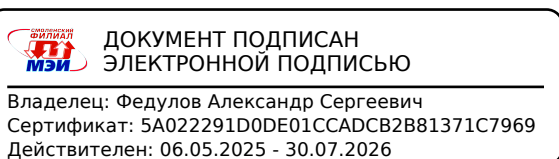
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

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

В.В. Рожков

2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программируемые логические контроллеры

(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.03.01 «Программируемые логические контроллеры»



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

д.т.н., профессор В.В. Лыготчиков
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 – подготовка обучающихся к проектной деятельности путем формирования знаний, умений и навыков в области архитектуры цифровых систем на базе структур, соответствующим логическим контроллерам, управления работой и согласования взаимодействий различных узлов цифровых систем, математического и программного описания элементов логического контроллера, способов воздействия на программное обеспечение комплексов с целью улучшения потребительских свойств системы, освоение технологий создания и контроля качества конечного продукта синтеза.

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 Программируемые логические контроллеры относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Математические основы программирования;

Основы теории подобия и моделирования.

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

Компьютерное моделирование в задачах электропривода;

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-6. Способен использовать современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов систем электроприводов (их компонентов)	ПК-6.1 Анализирует возможность распределения программных и аппаратных средств в процессе проектирования элементов систем электроприводов (их компонентов)	Знает: терминологию, базовые понятия, языковую среду, математический аппарат контроля влияния на качество управления параметров цифрового алгоритма; Умеет: формулировать задачу анализа и синтеза электротехнических устройств на базе логических контроллеров при учёте особенностей соотношения программной и аппаратной части системы; Владеет: приёмами отладки замкну-



		тых и многосвязных цифровых устройств, с целенаправленным воздействием на соотношение программной и аппаратной части логических контроллеров.
	ПК-6.2 Применяет современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов систем электроприводов (их компонентов)	Знает: особенности операторного синтеза и анализа систем со структурами логического контроллера; Умеет: конструировать электротехнические системы с особенностями, которые приносят наличие логического контроллера, анализировать их работу; Владеет: приемами совершенствования программного обеспечения с целью улучшения потребительских свойств контроллеров.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>1.1. ПЛК (программируемые логические контроллеры), как уровень АСУТП. Связь параметров задачи и уровня их работы в общей структуре с типом контроллера;</p> <p>1.2. ПЛК. Интерфейсы. Дискретные входы: сухие контакты (в т.ч. счётчики), сигналы р-р, п-р-п, 24 В, частота;</p> <p>1.3. ПЛК. Интерфейсы. RS-485/422, (RS-232, RS-435), GSM, 1-Wire, SIM-kart, LAN, USB</p> <p>1.4. ПЛК. Перечень доступных средств при заказе: драйвера (программные модули), подключение датчиков, реле, токовых сигналов (4...20) мА.</p> <p>1.5. ПЛК. Интегральные схемы питания блоков. Защиты. Стабилизация. Буферы последовательных интерфейсов;</p> <p>1.6. ПЛК. Кнопочные станции управления. Алгоритм обработки матричных систем. Узлы сигналов задания;</p> <p>1.7. ПЛК. Драйвера управления силовой частью контроллеров. Варианты подключения силовой части электропривода. Реверсивные и нереверсивные схемы. Типы мостов;</p> <p>1.8. ПЛК. Драйвера и интегральные управляющие узлы для различных типов привода (постоянный ток, переменный ток, шаговый привод);</p> <p>1.9. ПЛК. Драйвера управления силовой частью контроллеров. Низковольтные и высоковольтные реализации. Согласование сигналов, защиты аппаратного и программного уровня;</p> <p>1.10. ПЛК. Узлы отбора сигналов непрерывных и задержанных обратных связей приводов различных типов, реализация отсечек и защит. Алгоритмы встраивания этих сигналов в общую функциональную схему приводов различных типов;</p> <p>1.11. ПЛК. Типы систем индикации на 8-ми сегментных матрицах, СОГ контроллерах. Технология частотных разделений сигналов, формирование шин передачи данных.</p> <p>1.12. ПЛК. Системы датчиков первичных сигналов обратных связей приводов и технологических сигналов. Импульсные датчики, служба времени.</p> <p>1.13. ПЛК. Специализированное программное обеспечение. Стандарты.</p> <p>1.14. ПЛК. Среда программирования контроллера CoDeSys (Controllers Development System) стандарта МЭК 61131-3. Компоненты проекта, языки программирования;</p> <p>1.15. ПЛК. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3. Отладка и онлайн функции.</p> <p>1.16. ПЛК. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3. Работа в среде и редакторы.</p> <p>1.17. ПЛК. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3. Ресурсы и инженеринговый интерфейс (ENI).</p>
2	<p>Лабораторные работы:</p> <p>2.1. Освоение программной среды отладки ПЛК. Алгоритм построения проекта для демонстрационной платы контроллера привода с двигателями постоянного тока и шаговыми;</p> <p>2.2. Программно-аппаратные алгоритмы реализации задающих сигналов в системах электропривода и различных типов конверторов силовой части;</p> <p>2.3. ПЛК. Программно-аппаратная реализация привода с заданными показателями каче-</p>

	<p>ства управления приводами с двигателями постоянного тока и шаговыми;</p> <p>2.4. Защита по проектам с индивидуальными заданиями работ 2.1. – 2.3;</p> <p>2.5. Освоение программной среды отладки ПЛК. Алгоритм построения проекта для демонстрационной платы контроллера привода с линейным исполнительным механизмом;</p> <p>2.6. Программно-аппаратные алгоритмы реализации задающих сигналов в системе линейного электропривода и его конверторов силовой части;</p> <p>2.7. ПЛК. Программно-аппаратная реализация привода с заданными показателями качества управления приводами с линейным исполнительным механизмом;</p> <p>2.8. Защита по проектам с индивидуальными заданиями работ 2.5. – 2.7.</p> <p>2.9. Защита лабораторных работ.</p>
3	<p>Практические занятия:</p> <p>3.1. ПЛК как уровень АСУТП. Программная поддержка, диаграммы интерфейсов RS-485/422, (RS-232, RS-435);</p> <p>3.2. ПЛК как уровень АСУТП. Программная поддержка, диаграммы интерфейсов GSM, 1-Wire, SIM-kart, LAN, USB;</p> <p>3.3. ПЛК. Программатор/отладчик контроллеров PICkit-2 контроллеров фирмы MICROCHIP. Особенности и функциональные возможности.</p> <p>3.4. ПЛК. Программатор/отладчик контроллеров ICD-2 контроллеров фирмы MICROCHIP. Особенности и функциональные возможности.</p> <p>3.5. ПЛК. Согласование по мощности и типу выходных и входных каскадов узлов контроллеров;</p> <p>3.6. ПЛК. Программное обеспечение обработки матричных структур кнопочных станций. Особенности работы коммутационного узла;</p> <p>3.7. ПЛК. Программное обеспечение для функционирования узлов с оценкой временных характеристик их работы для различных типов задающих сигналов;</p> <p>3.8. ПЛК. Соотношение программных и аппаратных блокировок управляющих сигналов драйверов силовой части;</p> <p>3.9. ПЛК. Программно-аппаратная поддержка реализации в структуре контроллера сигналов непрерывных и задержанных обратных связей приводов, отсечек и защит;</p> <p>3.10. ПЛК. Программно-аппаратная поддержка систем индикации на 8-ми сегментных матрицах, СОГ контроллерах. Реализация частотного разделения сигналов, программное формирование шин передачи данных;</p> <p>3.11. ПЛК. Программное обеспечение службы времени контроллера, формирование системных прерываний.</p> <p>3.12. ПЛК. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3. Связь содержательной части проекта с языковым составом;</p> <p>3.13. ПЛК. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3. Отладка и онлайн функции;</p> <p>3.14. ПЛК. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3. Пример программирования.</p>
4	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>4.1. Ознакомление с принципами работы в среде отладчика ICD-2 [4];</p> <p>4.2. Ознакомление с принципами работы в среде отладчика PICkit-2 [4,5];</p> <p>4.3. Аппаратно-программные средства контроллеров. Язык программирования, операторы [1];</p>

4.4. Ознакомление с руководством пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3 [1]. Среда CoDeSys стандарта МЭК 61131-3.

Текущий контроль: защита каждой из лабораторных работ (по расписанию после выполнения пунктов 2.1-2.8) по необходимости и дважды на занятиях для формирования результатов контрольных недель.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Включается проведение интерактивных лекций: лекция с заранее запланированными ошибками, лекция визуализация.

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

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция; Интерактивная лекция (лекция-визуализация); Лекция, составленная на основе результатов научных исследований;
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технологии проведения практических занятий в форме семинара: тематический семинар, проблемный семинар; Технология проблемного обучения на основе анализа ситуаций и имитационных моделей: групповая дискуссия.
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде); Игровые технологии: деловые игры; Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (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; Рейтинговая система контроля.

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:

Три раза в семестр проводятся текущий контроль по результатам выполнения программы лабораторных работ, практических занятий и усвоения теоретического лекционного цикла. Примерный перечень вопросов для первого этапа текущего контроля:

1. Задачи, решаемые системой АСУТП.
2. Подуровень ПЛК в общей структуре АСУТП, его составные части.
3. Каковы типы общепринятых информационных входов для ПЛК?
4. Каковы стандартные (типовые) интерфейсы сетей ПЛК?
5. Какие возможности предоставляет разработчик при формировании заказа на ПЛК?
6. Перечислить возможные программные среды разработки ПЛК.
7. Исходя из каких приоритетов формируется программно-аппаратный состав системы при синтезе ПЛК?
8. Что изображается на диаграммах типовых аппаратно-программных интерфейсов?
9. Как отличаются решения программные и программно-аппаратные по быстродействию?

Примерный перечень вопросов для второго этапа текущего контроля:

1. Как связан алгоритм программной части ПЛК с типом кнопочной станции управления?
2. Чем определяется схема силовой части привода ПЛК?
3. Какие есть схемные решения контроллеров силовой части привода постоянного и переменного токов?
4. Какие есть схемные и программно-аппаратные решения контроллеров силовой части шагового электропривода?
5. Привести наиболее типичные компоновки узлов формирования сигналов обратных связей электроприводов, входящих в состав ПЛК.
6. Какие программно-аппаратные средства используются для формирования входных сигналов для ПЛК в системах электропривода стабилизации, программного управления, следящих и адаптивных?
7. Привести примеры конверторов силовой части привода ПЛК?
8. В чём цель и особенность использования каждого из интерфейсов ПЛК: RS-485/422, (RS-232, RS-435)?
9. В чём цель и особенность использования каждого из интерфейсов ПЛК: GSM, 1-Wire, SIM-kart, LAN, USB?
10. Как отличаются по функциональным возможностям отладчики контроллеров PICkit-2 и ICD-2?

Примерный перечень вопросов для третьего этапа текущего контроля:

1. Какие универсальные и специализированные шины могут встречаться в ПЛК?
2. В чём особенность специализированного программного обеспечения CoDeSys для разработки ПЛК?
3. Привести примеры языков программной среды CoDeSys и сформулировать их назначение.

4. Описать инжиниринговый интерфейс ENI среды CoDeSys.
5. В чём особенности ПЛК с линейным двигателем?
6. Каков может быть состав ПЛК с двигателем постоянного тока и шаговым двигателем?
7. Как спроектировать ПЛК привода с заданными показателями качества его работы?
8. В чём состоит проблема согласования сигналов связи между разными узлами ПЛК?
9. Какие программно-аппаратные решения в алгоритмах управления электроприводом вы знаете?
10. Привести пример разработки ПЛК в среде CoDeSys.

Оценочные средства промежуточной аттестации:

В процессе сдачи экзамена по лекционному курсу студентам задаётся два вопроса из различных разделов из примерного перечня:

1. АСУТП. Определение. Назначение. Уровни.
2. АСУТП. Подуровень ПЛК. Составные части.
3. Информационные входы для ПЛК. Источники сигналов. Схемные реализации интерфейса.
4. АСУТП. Стандартные (типовые) интерфейсы сетей ПЛК.
5. Заказ на ПЛК. Состав, форма.
6. Программные среды разработки уровня ПЛК в структуре АСУТП.
7. Требования к программно-аппаратный состав системы при синтезе ПЛК.
8. Пример диаграмм типовых аппаратно-программных интерфейсов.
9. Оптимизация быстродействию в программных и программно-аппаратных решениях.
10. Кнопочной станции управления, алгоритм программной части ПЛК.
11. Реализация схем силовых частей приводов ПЛК.
12. Контроллеры силовой части привода постоянного и переменного токов.
13. Схемные и программно-аппаратные решения контроллеров силовой части шагового электропривода.
14. Типичные компоновки узлов формирования сигналов обратных связей электроприводов, входящих в состав ПЛК.
15. Программно-аппаратные средства для формирования входных сигналов для ПЛК в системах электропривода стабилизации, программного управления, следящих и адаптивных.
16. Примеры конверторов силовой части привода ПЛК.
17. Цель и особенность использования интерфейсов ПЛК: RS-485/422, (RS-232, RS-435).
18. Цель и особенность использования интерфейсов ПЛК: GSM, 1-Wire, SIM-kart, LAN, USB.
19. Функциональные возможности отладчиков микроконтроллеров PICkit-2 и ICD-2.
20. Состав универсальных и специализированных шин в структуре ПЛК.
21. CoDeSys как специализированное программное обеспечение для разработки ПЛК?
22. Языки программной среды CoDeSys, их назначение.
23. Задачи инжинирингового интерфейса ENI среды CoDeSys.
24. Состав ПЛК с линейным двигателем.
25. Состав ПЛК с двигателем постоянного тока и шаговым двигателем.
26. Этапы проектирования ПЛК привода с заданными показателями качества его работы.
27. Аппаратно-программные решения по согласованию сигналов связи между разными узлами ПЛК.
28. Примеры программно-аппаратных решений в алгоритмах управления электроприводом.
29. Пример разработки ПЛК в среде CoDeSys.

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.

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: ноутбуком; стационарным проектором.

Учебная аудитория для проведения практических занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: ноутбуком; стационарным проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: лаборатория Б-107 «Систем микропроцессорного управления», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена десятью лабораторными стендами с электроприводами, управляемыми контроллерами.

В основное оборудование лаборатории входят следующая аппаратура, необходимая для проведения лабораторных работ по дисциплине «Микроконтроллеры в электротехнических приложениях»: персональные компьютеры, маломощные электродвигатели (до 100 Вт) постоянного тока и шаговые с возможностью подключения в режиме самокоммутации, демонстрационные платы с интерфейсом, обеспечивающим многократное программирование контроллеров и отладку программ. Используется внутрисхемные отладчики.

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

- 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. Программируемые контроллеры : учебное пособие / В.В. Игнатъев, И.С. Коберси, О.Б. Спиридонов, В.И. Финаев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493057> (дата обращения: 18.03.2018). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-1976-7. – Текст : электронный.

Дополнительная литература.

1. Герасимов, А.В. Программируемые логические контроллеры : учебное пособие : [16+] / А.В. Герасимов, И.Н. Терюшов, А.С. Титовцев ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 169 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258921> (дата обращения: 19.03.2018). – ISBN 978-5-7882-0569-4. – Текст : электронный.
2. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования : практическое пособие / И.В. Петров ; ред. В.П. Дьяконов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2004. – 254 с. – (Библиотека инженера). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117671> (дата обращения: 29.03.2018). – ISBN 5-98003-079-4. – Текст : электронный.

Список авторских методических разработок.

1. Лыготчиков В.В. Линейные и нелинейные САР в упражнениях. Методическая разработка по дисциплине «Теория автоматического управления» (Учебно-методическое издание). Методическая разработка. – Смоленск РИО филиала ФГБУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. – 104 с.
2. Лыготчиков В.В. Линейные и нелинейные САР на операционных усилителях. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория автоматического управления» (Учебно-методическое издание). Методические указания. – Смоленск РИО филиала ФГБУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2018. – 56 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федосов Б.Т. Моделирование. ТАУ. Рудненский индустриальный институт, Рудный, Казахстан, 2002 – 2012. Информационно-справочное издание, обновлено автором 23.09.2012. Режим доступа: <http://www.modelexponenta.ru/>.
2. Решение задач по ТОЭ, ОТЦ, Высшей математике, Физике, Программированию...[электронный ресурс]. Курс лекций. Теория автоматического управления. Education Banner Network – Образовательная Сеть. Режим доступа: <http://www.toehelp.ru/>



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