

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»
РПД Б1.В.ДВ.02.02 «Преобразовательная техника в робототехнических системах»



**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

Преобразовательная техника в робототехнических системах

(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

ст. преподаватель М.А. Кисляков
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: решение обучающимися проектных задач профессиональной деятельности в части формирования знаний о современной преобразовательной технике, принципах функционирования цифровых и аналоговых датчиков; развитие практических навыков в области проектирования цифровых робототехнических систем управления с применением преобразовательной техники.

Задачи: является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач при проектировании робототехнических систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Преобразовательная техника в робототехнических системах 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;
- Микропроцессорная техника в робототехнике;
- Основы компьютерной техники.

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

- Компьютерное управление в робототехнических системах;
- Сервоконтроллеры роботов и манипуляторов;
- 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 робототехнических систем	ПК-6.1 Анализирует возможность распределения программных и аппаратных средств в процессе проектирования элементов робототехнических систем	Знает: – принципы действия цифровых датчиков и физические процессы, положенные в их основу; – конструкцию и назначение аналоговых и цифровых датчиков; – принцип действия и математическое описание следящих и позиционных систем регулирования; – принципы действия цифровых интерфейсов для сопряжения элемен-



		<p>тов преобразовательной техники.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">– анализировать работу моделей элементов робототехнических систем;– выполнять программирование робототехнических систем, использующих преобразовательную технику. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками анализа информации о современном цифровом измерительном оборудовании;– навыками расчета характеристик основных параметров преобразовательной техники.
	<p>ПК-6.2 Применяет современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов робототехнических систем</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">– принципы функционирования и передачи данных современной цифровой преобразовательной техникой;– современный уровень развития цифровой измерительной техники;– современные системы проектирования и моделирования цифровых систем управления. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать разрядность цифровых датчиков в соответствии с требованиями технического задания при проектировании элементов робототехнических систем;– выбирать среды проектирования и моделирования робототехнических систем. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками моделирования и симулирования режимов работы преобразовательной техники;– навыками моделирования элементов управления роботов в замкнутых системах.



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 7										Семестр 8										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													
6	Б1.В.ДВ.02.02	Преобразовательная техника в робототехнических системах	Эк	180	68	34	34				76	36	5														Эк	180	68	34	34			76	36	5		13	7

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. Датчики и измерительные преобразователи. Датчик и измерительный преобразователь. Классификация датчиков. Физические явления и эффекты применяемые в датчиках. Статистические характеристики датчиков. Динамические характеристики датчиков. Метрологические характеристики датчиков.</p> <p>1.2. Резистивные датчики. Основные характеристики резистивных датчиков. Реостатные датчики перемещений. Тензорезистивные датчики. Полупроводниковые тензодатчики.</p> <p>1.3. Емкостные датчики. Общие сведения о емкостных датчиках. Емкостные датчики давления. Емкостной датчик перемещения. Измерительные схемы емкостных датчиков.</p> <p>1.4. Электромагнитные преобразователи. Классификация электромагнитных преобразователей. Индуктивные преобразователи. Взамоиндуктивные преобразователи. Индукционные преобразователи.</p> <p>1.5. Датчики Холла. Магниторезистивные преобразователи. Магнитодиоды и магнитотранзисторы.</p> <p>1.6. Устройство электронных датчиков. Задачи электронных схем датчиков. Операционный усилитель: задачи и виды. Усилители электрических зарядов: назначение и области применения. Аналогово-цифровые преобразователи: характеристики и виды.</p> <p>1.7. Электромеханические датчики параметров движения. Энкодеры. Абсолютные, инкрементные энкодеры. Обработка сигналов энкодеров. Вращающиеся трансформаторы. Синусный, синусно-косинусный вращающиеся трансформаторы. Симметрирование синусно-косинусных вращающихся трансформаторов. Тахогенератор постоянного тока.</p> <p>1.8. Датчики летательных аппаратов. Классификация и условия работы авиационных датчиков. Навигационные датчики. Гироскоп. Акселерометр. Высотомеры.</p> <p>1.9. Тактильные датчики. Дискретные пороговые датчики. Аналоговые датчики.</p> <p>1.10. Понятия о позиционных и следящих системах. Обобщённая функциональная схема системы регулирования. Виды систем автоматического управления. Системы следящего управления. Системы позиционного управления. Показатели качества регулирования положения.</p> <p>1.11. Типовые схемы программного и циклового управления роботами и манипуляторами.</p> <p>1.12. Системы программного управления роботом. Особенности позиционного управления. Релейные системы управления.</p> <p>1.13. Моделирование и симулирование сенсорных систем робототехники. Современные системы разработки и проектирования цифровых систем управления.</p> <p>1.14. Имитационное моделирование сенсорных узлов манипулятора и систем управления. Средства имитационного моделирования.</p> <p>1.15. Структурная схема микропроцессорного управляющего устройства. Элементная база микропроцессорной техники. Языки программирования.</p> <p>1.16. Программируемые логические контроллеры. Основные характеристики. Среды разработки и проектирования. Язык функциональных блок-диаграмм.</p> <p>1.17. Современные устройства управления средствами робототехники и тенденции их развития.</p>

2	<p>Лабораторные работы:</p> <p>2.1. Синтез и исследование комбинационных цифровых схем управления.</p> <p>2.2. Исследование цифровых устройств с обратной связью.</p> <p>2.3. Исследование пороговых устройств и генераторов.</p> <p>2.4. Расчет потенциометрических и емкостных датчиков.</p> <p>2.5. Дискретные измерения сигналов с потенциометрических датчиков.</p> <p>2.6. Определение основных параметров индуктивного датчика.</p> <p>2.7. Изучение принципов работы аналого-цифровых преобразователей.</p> <p>2.8. Подключение ультразвуковых датчиков в качестве технического зрения.</p> <p>2.9. Определение ориентации робота в пространстве. Изучение датчики магнитного поля.</p> <p>2.10. Программное циклическое управление двигателями постоянного тока.</p> <p>2.11. Контроль скорости вращения при управлении двигателем постоянного тока.</p> <p>2.12. Программное управление шаговым двигателем.</p> <p>2.13. Имитационное моделирование привода манипулятора.</p> <p>2.14. Разработка системы управления приводом манипулятора.</p> <p>2.15. Моделирование работы замкнутой системы управления приводом манипулятора.</p> <p>2.16. Проектирование системы управления отдельным звеном манипулятора.</p> <p>2.17. Имитационное моделирование системы управления звеном робота.</p>
3	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>3.1. Применение силомоментных датчиков в системах управления движением.</p>

Текущий контроль: проведение устного опроса при выполнении допуска к выполнению лабораторных работ; выполнение индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ; проведение защиты лабораторных работ (ответы на контрольные вопросы); оценка (в виде беседы) уровня освоения материала вынесенного на самостоятельное изучение.

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. Интерактивная лекция (лекция-визуализация).
2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, обсуждение результатов командной работы, представление студентом или группой студентов (бригадой) результатов лабораторной работы в форме отчета. Допуск к лабораторной работе.
3	Самостоятельная работа	Информационно-коммуникационные технологии (до-

	студентов (внеаудиторная)	ступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
4	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса.

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

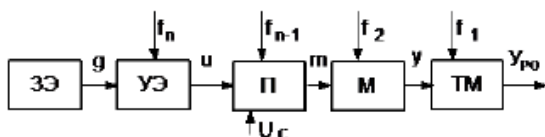
К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

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

Оценочные средства текущего контроля:

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к лабораторным работам, текущий контроль):

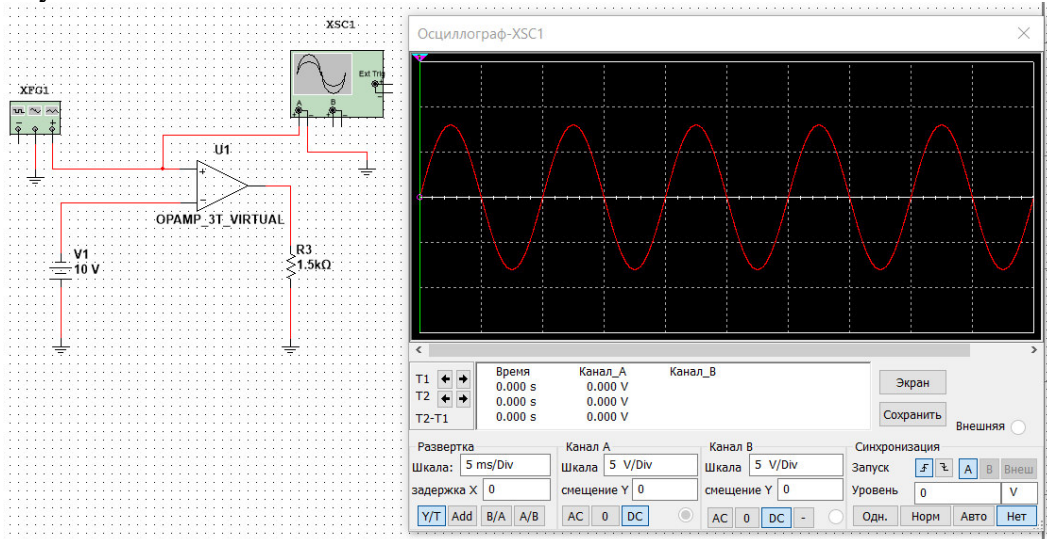
1. Математическое описание следящей системы.
2. Математическое описание позиционной системы.
3. Принцип действия и контроллер абсолютного энкодера.
4. Принцип действия и контроллер инкрементального энкодера.
5. Принцип действия и конструктивные исполнения оптических и магнитных энкодеров.
6. Разрешающая способность дискретных датчиков параметров движения.
7. Способы измерения скорости движения с помощью датчиков положения (угла).
8. Принцип действия и конструктивные исполнения путевых и оконечных выключателей.
9. Принципы широтно-импульсной модуляции сигналов и частотно-импульсной модуляции сигналов.
10. Кодирование сигналов. Двоичный код, код Грея, двоично-десятичный код.
11. Сопряжение аналоговых и цифровых датчиков с микропроцессорными системами управления. Встроенные модели обработчиков измерительных устройств.
12. Повышение точности инерциальной системы управления с помощью фильтра Кальмана.
13. Структурная схема системы управления с силовой моментным датчиком. Задачи управления.
14. Укажите вид системы управления, управление которой осуществляется под воздействием на коммутационные аппараты оператора?
15. Укажите, как называется система автоматического управления, структурная схема которой представлена на рисунке.



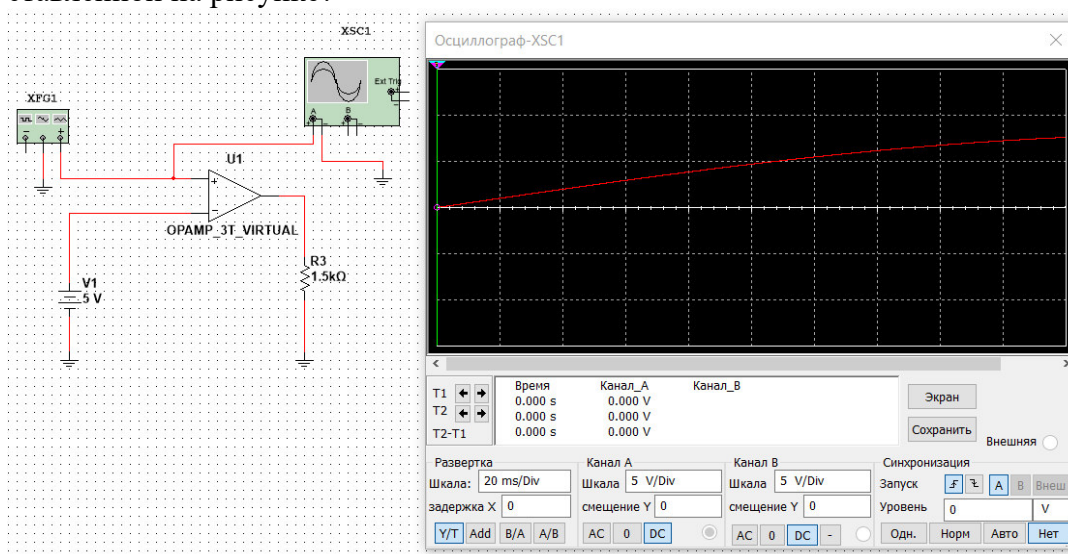
16. Укажите, как называется эффект или явление, при котором между боковыми гранями пластины из металлического проводника или полупроводника, вдоль которого протекает электрический ток, при действии перпендикулярного магнитного поля возникает раз-

ница потенциалов?

17. Определите чувствительность датчика температуры, если изменение температуры на 0,5 К вызывает изменение выходного сигнала на 5 В.
18. Укажите как называется триггер для которого не допустимыми входными сигналами являются одновременно две логических единицы?
19. Укажите, какой уровень установится на выходе компаратора в схеме, представленной рисунке?



20. Укажите, в какой момент времени (примерно) сработает компаратор на схеме, представленной на рисунке?



21. Определить статические и метрологические параметры пьезоэлектрического датчика, выполненного в виде прямоугольника (диска) со сторонами a и b (диаметр D), толщиной d , с параллельно соединенными пластинами в количестве n штук.

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (вопросы к экзамену):

1. Обобщённая функциональная схема системы регулирования;
2. Виды систем автоматического управления;
3. Системы следящего управления;
4. Системы позиционного управления;

5. Показатели качества регулирования положения;
6. Датчик и измерительный преобразователь;
7. Классификация датчиков;
8. Физические явления и эффекты, применяемые в датчиках;
9. Статические характеристики датчиков;
10. Динамические характеристики датчиков;
11. Метрологические характеристики датчиков;
12. Основные характеристики резистивных датчиков;
13. Реостатные датчики перемещений;
14. Тензорезистивные датчики;
15. Полупроводниковые тензодатчики;
16. Общие сведения о емкостных датчиках;
17. Емкостные датчики давления;
18. Емкостной датчик перемещения;
19. Измерительные схемы емкостных датчиков;
20. Классификация электромагнитных преобразователей
21. Индуктивные преобразователи
22. Взаимоиндуктивные преобразователи
23. Индукционные преобразователи
24. Датчики Холла
25. Магниторезистивные преобразователи
26. Магнитодиоды и магнитотранзисторы
27. Задачи электронных схем датчиков;
28. Операционный усилитель: задачи и виды;
29. Усилители электрических зарядов: назначение и области применения;
30. Аналогово-цифровые преобразователи: характеристики и виды.
31. Энкодеры. Абсолютные и инкрементные энкодеры. Обработка сигналов энкодеров;
32. Вращающиеся трансформаторы. Синусный вращающийся трансформатор. Синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы. Симметрирование синусно-косинусных вращающихся трансформаторов
33. Тахогенератор постоянного тока.
34. Классификация и условия работы авиационных датчиков;
35. Навигационные датчики. Гироскоп. Акселерометр. Высотомеры.
36. Структурная схема системы силометрического оцувствления.
37. Устройство и конструкции силомоментных датчиков.
38. Структурная схема промышленного робота с силомоментной системой оцувствления.
39. Структурная схема системы технического зрения.
40. Программное управление промышленными роботами.
41. Системы дискретного циклового программного управления роботов
42. Резонансные цикловые приводы и манипуляторы.
43. Системы дискретного позиционного программного управления роботов.
44. Дискретное позиционное управление отдельным приводом.
45. Системы непрерывного программного управления роботов.
46. Микропроцессорные устройства управления промышленными роботами.
47. Функциональная схема электропривода с программным управлением.
48. Структурная схема микропроцессорного управляющего устройства. Элементная база микропроцессорной техники.
49. Классификация языков программирования промышленных роботов.
50. Программируемые логические контроллеры. Основные характеристики и функционал.

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**.

Первый и второй вопросы в экзаменационном билете студента – вопросы по лекционному материалу (список представлен выше). Третий вопрос – задание на тему, близкую к разбираемым на лабораторных занятиях (примерный список заданий представлен выше).

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 выставляются 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 не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются 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

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	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 выставляются 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 учебной аудитории 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: лаборатория Б-107 «Лаборатория микропроцессорной техники», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена десятью стендами, позволяющими выполнение фронтальным методом лабораторные работы.

В основное оборудование указанных лабораторий входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Микроконтроллеры в электротехнических приложениях»: персональные компьютеры, объединенные в сеть.

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. Симаков Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе: учебное пособие / Г.М. Симаков, Ю.В. Панкрац. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 211 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228924 (дата обращения: 13.02.2019). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

2. Вавилов В.Д. Микросистемные датчики физических величин: монография в двух частях / Вавилов В.Д., Тимошенко С.П., Тимошенко А.С. Москва: Техносфера, 2018. – 550 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=496611 (дата обращения: 13.02.2019). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

3. Юревич Е.И. Сенсорные системы в робототехнике: учеб. пособие / Е. И. Юревич. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 100 с. // Федеральное государственное автономное научное учреждение «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК). – URL: https://rtc.ru/media/yurevich_sensornye_sistemy_v_robototehnike-m.pdf (дата обращения: 13.02.2019).

4. Шарапов В.М. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=214292 (дата обращения: 13.02.2019). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

Дополнительная литература.

1. Павлов В.П. Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: учеб. пособие / В.П. Павлов, А.Ю. Ахнашев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. – 143 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=497445 (дата обращения: 13.02.2019). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

2. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления: учебно-практическое пособие / Б.И. Решмин. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 74 с. // Универсальная библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444174 (дата обращения: 13.02.2019). – Доступ из сети Интернет по логину и паролю.

3. Датчики положения для робототехники // Зеленоградский нанотехнологический центр: электронный ресурс. – URL: <http://www.zntc.ru/research/scientific-projects/position-sensors-for-robotics/> (дата обращения: 13.02.2019).

Список авторских методических разработок.

1. Кисляков М.А. Электронный конспект лекций. (расположен в ЭИОС филиала и передается лектором на 1-й лекции обучающимся для подготовки к лекциям и самостоятельного изучения дисциплины).

2. Кисляков М.А. Описание лабораторных работ. (расположено в ЭИОС филиала)



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