Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра электромеханики им. А. Б. Зеленова

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по
учебной работе
_____ Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Искусственный интеллект и нейрокомпьютеры
(наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(код, наименование направления)

Интеллектуальная робототехника
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания, навыки и умения по созданию и применению интеллектуальных систем с использованием методов искусственного интеллекта и искусственных нейронных сетей.

Задачи изучения дисциплины: изучение основных методов искусственного интеллекта, экспертных систем, систем баз знаний, теории искусственных нейронных сетей (ИНС), основных принципов их построения, освоению правил и алгоритмов обучения, процедур оценки параметров работы сети, способов корректного выбора структуры ИНС и алгоритмов ее обучения для решения поставленной задачи, программных и аппаратных средств реализации нейронных сетей.

Дисциплина направлена на формирование компетенций ОПК-1, ОПК-11 выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть блока 1 формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Интеллектуальная робототехника»).

Дисциплина основывается на базе дисциплин: «Математика», «Основы математического моделирования», «Программное обеспечение инженерных и научных исследований», «Управление роботами и робототехническими системами».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением вычислительной техники и программного обеспечения в различных сферах деятельности.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений по расчетам и проектированию мехатронных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6,5 зачетных единиц, 234 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (60 ак.ч), лабораторные занятия (72 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (102 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамены в каждом семестре.

По дисциплине предусмотрена курсовой проект трудоемкостью 1,5 зачетных единицы, 54 ак. ч. Группы ИР выполняют курсовой проект в 8 семестре. Программой предусмотрена самостоятельная работа студента (54 ак.ч.)

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Искусственный интеллект и нейрокомпьютеры» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ИД- 1 ОПК-1 Применяет методы математического анализа, моделирования в профессиональной деятельности.
Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11	ИД-1 ОПК-11 Разрабатывает алгоритмы и методы управления мехатронными и робототехническими системами.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6,5 зачётных единиц, 234 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, выполнению курсовой работы, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак .ч. по семестрам	
		7	8
Аудиторная работа, в том числе:	132	72	60
Лекции (Л)	60	36	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	–	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	102	36	66
Подготовка к лекциям	20	18	2
Подготовка к лабораторным работам	8	6	2
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	–	–	–
Выполнение курсовой работы / проекта	54	0	54
Расчетно-графическая работа (РГР)	0	0	0
Реферат (индивидуальное задание)	0	0	0
Домашнее задание	0	0	0
Подготовка к контрольной работе	–	–	–
Подготовка к коллоквиумам	6	3	3
Аналитический информационный поиск	–	–	–
Работа в библиотеке	–	–	–
Подготовка к экзамену	14	9	5
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины			
Ак. ч.	234	108	126
З. е.	6,5	3	3.5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 8 тем:

– тема 1 (Введение в методы искусственного интеллекта. Методы представления знаний в интеллектуальных системах);

– тема 2 (Разработка систем, основанных на знаниях);

– тема 3 (Инженерия знаний. Теоретические аспекты и технологии);

– тема 4 (Системы распознавания. Методы распознавания. Интеллектуализация интерфейса оператора. Способы представления задач и проблемно-ориентированные языки. Интеллектуальные системы управления подвижными объектами);

– тема 5 (Основы теории нейронных сетей. Свойства. Модели нейрона. Классификация НС. Основные типы обучения. Представление);

– тема 6 (Обучение НС. Нейронные сети прямого распространения и их обучение).

– тема 7 (Различные модели нейронных сетей.);

– тема 8 (Нейрокомпьютеры. Нейронные сети на базе ПЛИС и сигнальных процессоров).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблице 5.1 – 5.2 соответственно.

Таблица 5.1 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (7 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Введение в методы искусственного интеллекта. Методы представления знаний в интеллектуальных системах	Введение в методы искусственного интеллекта. Методы представления знаний в интеллектуальных системах	8	–	–	Программы машинного перевода	4
2	Разработка систем, основанных на знаниях	Разработка систем, основанных на знаниях. Экспертные системы: понятие, структура, классификация, требования к коллективу разработчиков, методы создания и извлечения знаний, машина логического вывода, объяснительная компонента, гибридные системы	8	–	–	–	–
3	Инженерия знаний. Теоретические аспекты и технологии	Инженерия знаний. Теоретические аспекты и технологии инженерии знаний	8	–	–	–	
4	Системы распознавания. Методы распознавания.	Системы распознавания. Методы распознавания. Интеллектуализация интерфейса оператора. Способы представления задач и проблемно-ориентированные языки. Интеллектуальные системы управления подвижными объектами	8	–	–	Работа с нейронными сетями с помощью пакета прикладных программ MATLAB	16
5	Основы теории нейронных сетей	Свойства. Модели нейрона. Классификация НС. Основные типы обучения. Представление	4	–	–	Работа с робототехническим приложением на основе нечеткой логики	16
Всего аудиторных часов			36		–	–	36

Таблица 5.2 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (8 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
6	Обучение НС.	Нейронные сети прямого распространения и их обучение. Персептроны. Нейронные сети прямого распространения. Методы обучения многослойных нейронных сетей	8	–	–	Моделирование нейронной сети в Matlab. Пакет по работе с нейронными сетями в системы Matlab Neural Network Toolbox. Возможности. Особенности. Функции. Представление нейронной сети Matlab Neural Network Toolbox Создание объекта нейронной сети network	18
7	Различные модели нейронных сетей.	Нейронные сети Кохонена. Задачи классификации и распознавания. Радиальные базисные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети	8	–	–	–	–
8	Нейрокомпьютеры. Нейронные сети на базе ПЛИС и сигнальных процессоров.	Нейрокомпьютеры. Нейронные сети на базе ПЛИС и сигнальных процессоров. Аппаратная и элементная база элементная база нейровычислителей	8	–	–	Исследование персептронных сетей. Создание. Настройка параметров нейронной сети. Моделирование функций	18

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
						алгебры логики с использование персептрона	
Всего аудиторных часов			24	–	–	–	36

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf).

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3, ПК-5	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-3, ПК-5	Дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов для защиты курсового проекта

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (1 коллоквиум) – всего 40 баллов;

– лабораторные работы – всего 60 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Экзамен по дисциплине «Искусственный интеллект и нейрокомпьютеры» проводятся по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашние задания

Для студентов очной формы обучения домашние задания не предусмотрены. Студены заочной формы обучения в каждом семестре выполняют контрольную работу по имеющимся методическим указаниям.

6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Введение в методы искусственного интеллекта. Методы представления знаний в интеллектуальных системах

1) Какие основные методы искусственного интеллекта используются в современных системах?
2) Как классифицируются методы представления знаний в интеллектуальных системах?
3) Какие преимущества и недостатки имеет семантическая сеть как метод представления знаний?
4) В чем разница между продукционными правилами и фреймами в представлении знаний?
5) Как онтологии помогают структурировать знания в интеллектуальных системах?

Тема 2 Разработка систем, основанных на знаниях

1) Какие основные этапы включает разработка экспертных систем?
2) Как выбирается подходящая модель представления знаний для конкретной системы?
3) Какие инструменты и языки программирования используются для создания систем, основанных на знаниях?
4) Как оценивается эффективность экспертной системы?

5) Какие проблемы могут возникнуть при внедрении систем, основанных на знаниях, в реальные процессы?

Тема 3 Инженерия знаний. Теоретические аспекты и технологии

1) Какие основные этапы включает разработка экспертных систем?

2) Как выбирается подходящая модель представления знаний для конкретной системы?

3) Какие инструменты и языки программирования используются для создания систем, основанных на знаниях?

4) Как оценивается эффективность экспертной системы?

5) Какие проблемы могут возникнуть при внедрении систем, основанных на знаниях, в реальные процессы?

Тема 4 Системы распознавания. Методы распознавания.

1) Какие основные методы распознавания образов используются в ИИ?

2) Как интеллектуальные интерфейсы улучшают взаимодействие человека с системой?

3) Какие способы представления задач применяются в проблемно-ориентированных языках?

4) Как интеллектуальные системы управления применяются для подвижных объектов (дроны, роботы)?

5) Какие алгоритмы машинного обучения наиболее эффективны для задач распознавания?

Тема 5 Основы теории нейронных сетей

1) Какие основные свойства искусственных нейронных сетей отличают их от других методов ИИ?

2) Как устроена модель искусственного нейрона и какие функции активации используются?

3) Какие существуют типы обучения нейронных сетей и чем они отличаются?

4) В чем преимущества параллельной обработки данных в нейронных сетях?

5) Какое место занимают нейронные сети среди других методов машинного обучения?

Тема 6 Обучение НС.

1) Как работает алгоритм обратного распространения ошибки в обучении нейронных сетей?

2) Какие архитектурные особенности имеют перцептроны и многослойные сети?

3) В чем разница между обучением с учителем и без учителя в контексте

нейронных сетей?

4) Как работает правило Хебба и где оно применяется?

5) Какие методы оптимизации используются при обучении глубоких нейронных сетей?

Тема 7 Различные модели нейронных сетей.

1) Как работают самоорганизующиеся карты Кохонена и где они применяются?

2) Какие задачи решают радиальные базисные нейронные сети?

3) В чем особенность рекуррентных нейронных сетей (RNN) по сравнению с полносвязными?

4) Какие виды активационных функций используются в современных нейросетях?

5) Какие ограничения имеют традиционные модели искусственных нейронов?

Тема 8 Нейрокомпьютеры. Нейронные сети на базе ПЛИС и сигнальных процессоров.

1) Какие существуют подходы к аппаратной реализации нейронных сетей?

2) Как ПЛИС (FPGA) используются для ускорения нейросетевых вычислений?

3) В чем преимущество нейрочипов перед традиционными процессорами?

4) Как сигнальные процессоры (DSP) применяются в нейровычислителях?

5) Какие перспективы развития нейрокомпьютеров в ближайшие годы?

6.5 Вопросы для подготовки к экзаменам

Вопросы для подготовки к экзамену за 7 семестр

1) Какие основные методы искусственного интеллекта используются в современных системах?

2) Как классифицируются методы представления знаний в интеллектуальных системах?

3) Какие преимущества и недостатки имеет семантическая сеть как метод представления знаний?

4) В чем разница между продукционными правилами и фреймами в представлении знаний?

5) Как онтологии помогают структурировать знания в интеллектуальных системах?

6) Какие основные этапы включает разработка экспертных систем?

7) Как выбирается подходящая модель представления знаний для конкретной системы?

8) Какие инструменты и языки программирования используются для создания систем, основанных на знаниях?

9) Как оценивается эффективность экспертной системы?

10) Какие проблемы могут возникнуть при внедрении систем, основанных на знаниях, в реальные процессы?

11) Каковы основные задачи инженерии знаний?

12) Какие методы извлечения знаний наиболее эффективны и почему?

13) Какую роль играют эксперты в процессе инженерии знаний?

14) Какие технологии и программные средства поддерживают инженерию знаний?

15) В чем отличие инженерии знаний от традиционного проектирования баз данных?

16) Какие основные методы распознавания образов используются в ИИ?

17) Как интеллектуальные интерфейсы улучшают взаимодействие человека с системой?

18) Какие способы представления задач применяются в проблемно-ориентированных языках?

19) Как интеллектуальные системы управления применяются для подвижных объектов (дроны, роботы)?

20) Какие алгоритмы машинного обучения наиболее эффективны для задач распознавания?

21) Какие основные свойства искусственных нейронных сетей отличают их от других методов ИИ?

22) Как устроена модель искусственного нейрона и какие функции активации используются?

23) Какие существуют типы обучения нейронных сетей и чем они отличаются?

24) В чем преимущества параллельной обработки данных в нейронных сетях?

25) Какое место занимают нейронные сети среди других методов машинного обучения?

Вопросы для подготовки к экзамену за 8 семестр

1) Как работает алгоритм обратного распространения ошибки в обучении нейронных сетей?

2) Какие архитектурные особенности имеют перцептроны и многослойные сети?

3) В чем разница между обучением с учителем и без учителя в контексте нейронных сетей?

4) Как работает правило Хебба и где оно применяется?

5) Какие методы оптимизации используются при обучении глубоких нейронных сетей?

6) Как работают самоорганизующиеся карты Кохонена и где они применяются?

7) Какие задачи решают радиальные базисные нейронные сети?

8) В чем особенность рекуррентных нейронных сетей (RNN) по сравнению с полносвязными?

9) Какие виды активационных функций используются в современных нейросетях?

10) Какие ограничения имеют традиционные модели искусственных нейронов?

11) Какие существуют подходы к аппаратной реализации нейронных сетей?

12) Как ПЛИС (FPGA) используются для ускорения нейросетевых вычислений?

13) В чем преимущество нейрочипов перед традиционными процессорами?

14) Как сигнальные процессоры (DSP) применяются в нейровычислителях?

15) Какие перспективы развития нейрокомпьютеров в ближайшие годы?

6.6 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По дисциплине предусмотрен курсовой проект на тему «Использование НС».

Примерный перечень тем:

1. Использование нейронной сети прямого распространения для решения задачи классификации
2. Использование нейронной сети прямого распространения для решения задачи распознавания образов
3. Использование нейронной сети прямого распространения для решения задачи аппроксимации многомерной функции

4. Использование нейронной сети Кохоненна для классификации образов

5. Использование радиальных базисных нейронных сетей для решения задачи аппроксимации

6. Сравнение решения задачи аппроксимации при использовании нейронных сетей прямого распространения и радиальных базисных сетей.

7. Точность решения задачи аппроксимации нейронной сетью прямого распространения с использованием для различных методов обучения

8. Влияние размера обучающей выборки на точность решения задачи аппроксимации многомерной функции при использовании нейронной сети прямого распространения

9. Влияние размера обучающей выборки на точность решения задачи аппроксимации многомерной функции при использовании радиальной базисной нейронной сети прямого распространения

10. Влияние размера обучающей выборки на точность решения классификации при использовании нейронной сети прямого распространения

11. Использование нейронной сети для решения задачи диагностики

12. Решение задачи прогнозирования с использованием нейронных сетей

13. Использование нейронных сетей при распознавании текста

14. Использование нейронных сетей при решении обратных задач

15. Использование нейронной сети для распознавания сигналов

16. Использования нейронных сетей для распознавания рукописного текста

17. Использование нейронной сети прямого распространения для решения задач робототехники

18. Использование нейронной сети прямого распространения для решения прикладных задач робототехники

19. Использование нейронной сети прямого распространения для решения прикладных задач робототехники

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 25-40 страниц.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Пименов В.И. Системы искусственного интеллекта. Инструменты разработки. Экспертные системы : учебное пособие / Пименов В.И., Небаев И.А.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. — 56 с. — ISBN 978-5-7937-2236-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/140174.html.— (дата обращения: 20.08.2024).

2. Ручкин В.Н. Системы искусственного интеллекта. Нейросети и нейрокомпьютеры : учебник / Ручкин В.Н., Костров Б.В., Свирина А.Г.. — Москва : КУРС, 2024. — 288 с. — ISBN 978-5-906818-42-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/144821.html (дата обращения: 20.08.2024)).

Дополнительная литература

1. Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]/ Сотник С.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 228 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73716.html

2. Системы искусственного интеллекта в мехатронике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Большаков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014.— 252 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80117.html.

Учебно-методическое обеспечение

1. Кулаков Д.Б. Роботы и робототехника: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кулаков Д.Б., Кулаков Б.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Российский университет дружбы народов, 2018.— 124 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91065.html

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный

сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Компьютерный класс кафедры ЭМ* - Персональный компьютер – 17 шт - Принтер HP1100 - Сканер	ауд 319, корп. главный

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры электромеханики
им. А. Б. Зеленова ___ И.А. Карпук
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой _____ Д. И. Морозов
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электромеханики им. А.Б. Зеленова от 22.08.2024г.

Декана факультета _____ В. В. Дьячкова
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника _____ И.А. Карпук
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>