



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
« 17 »  2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромеханические системы и промышленные регуляторы»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы бакалавриата:
Управление и информатика в технических системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных компетенций: способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Освоение основных сведений о гибких производственных системах, включая технологическое оборудование
- Усвоение характерных особенностей специализированных исполнительных устройств на базе гидро, пневмо и электропривода промышленных роботов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электромеханические системы и промышленные регуляторы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электромеханические системы и промышленные регуляторы» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.

ПК-5 - Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования.

ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления.

Общая трудоемкость дисциплины «Электромеханические системы и промышленные регуляторы» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий **очная форма обучения**

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры 5
Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	32	32
Практическая работа (ПР)	10	10
Самостоятельная работа	30	30
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	72	72
	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину	Основное содержание курса, объем и тематика лекционных занятий. Важнейшие достижения в области теории и практики гибкого автоматического производства	2	-	-	2
2	Механика электропривода	Кинематическая схема электропривода. Многодвигательные соединения. Для самостоятельного изучения: Эффективность многодвигательных соединений	6	2	6	14
3	Оптимальное передаточное отношение	Выбор исполнительных элементов, удовлетворяющих заданным требованиям	6	2	6	14
4	Электроприводы роботов	Электромеханические свойства электрических двигателей	6	2	6	14
5	Электроприводы роботов	Электропривод постоянного тока	6	2	6	14
6	Электроприводы роботов	Электропривод переменного тока	6	2	6	14
Итого			32	10	30	72

5.2 Перечень практических работ

1. Исследование внешних магнитных систем промышленных роботов
2. Исследование быстродействующих манипуляционных систем ПР
3. Исследование схватов ПР
4. Исследование привода поворота ПР
5. Зачетное занятие по практическому курсу

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать устройство основных типовых технических средств автоматики и управления, аппаратные и программные средства систем управления	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение работ

	проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-аппаратных комплексов	практических занятиях	срок, предусмотренный в рабочих программах	в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать функциональное назначение и принципы построения электромеханических системах	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь технически грамотно выбирать двигатели для разомкнутых и замкнутых систем при различных режимах их работы, составлять схемы управления двигателями постоянного и переменного тока по разомкнутой схеме	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками построения электромеханических систем	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать основные понятия, термины и определения в области метрологии	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть контрольно-измерительной техникой для контроля качества продукции и технологических процессов	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе: «зачтено» «не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	Знать устройство основных типовых технических средств автоматики и управления, аппаратные и программные средства систем управления	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых программно-аппаратных комплексов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать функциональное назначение и принципы построения электромеханических системах	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь технически грамотно выбирать двигатели для разомкнутых и замкнутых систем при различных режимах их работы, составлять схемы управления двигателями постоянного и переменного тока по разомкнутой схеме	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками построения электромеханических систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать основные понятия, термины и определения в области метрологии	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	Уметь организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть контрольно-измерительной техникой для контроля качества продукции и технологических процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Обобщенная структура ГАП.
2. Требования к оборудованию, встраиваемому в ГАП.
3. Классификация промышленных роботов в манипуляционных систем.
4. Физическая реализация систем координат.
5. Понятия рабочего объема, сервиса, маневренности.
6. Биотехнический анализ руки человека.
7. Динамика и кинематика промышленного робота.
8. Функции положения.
9. Обобщенные координаты.
10. Основные матричные соотношения

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Очувствленные схваты.
2. Понятие пеленгации.
3. Локальная точность.
4. Гидро и пневмопривод. Пневмосхема.
5. Гидросхема промышленного робота. Основные типы гидромашин.
6. Электропривод промышленного робота.
7. Привод на основе двигателя постоянного тока.
8. Привод на основе АД.
9. Шаговый и линейный привод.
10. Обеспечение апериодичности протекания переходного процесса

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Кинематика фрезерных станков с параллельной структурой.
2. Кинематика шлифовочных станков с параллельной структурой.
3. Роботы с параллельной структурой.
4. Стоматологические антропоморфные роботы артикуляторы.
5. Преобразователь движений.
6. Локальная точность.
7. Гидро и пневмопривод. Пневмосхема.
8. Гидросхема промышленного робота. Основные типы гидромашин.
9. Электропривод промышленного робота.
10. Привод на основе двигателя постоянного тока.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение скоростей, ускорений, кинетической энергии и обобщенных сил.
2. Механические элементы.
3. Захватные устройства. Схваты.
4. Механические передачи.
5. Информационные элементы.
6. Очувствленные схваты.
7. Понятие пеленгации.
8. Локальная точность.
9. Гидро и пневмопривод. Пневмосхема.
10. Гидросхема промышленного робота. Основные типы гидромашин.
11. Электропривод промышленного робота.
12. Привод на основе двигателя постоянного тока.
13. Привод на основе АД.
14. Шаговый и линейный привод.
15. Обеспечение апериодичности протекания переходного процесса

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, Максимальное количество набранных баллов - 5.

1. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 5 баллов.

2. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 1 до 2 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, выполнение практических работ.
2	Механика электропривода	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, выполнение практических работ.
3	Оптимальное передаточное отношение	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, выполнение практических работ.
4	Электроприводы роботов	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, выполнение практических работ.
5	Электроприводы роботов	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, выполнение практических работ.
6	Электроприводы роботов	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, выполнение практических работ.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Механика специализированных исполнительных устройств и электропривода / А.М. Литвиненко, А.П. Шальнев, Г.В. Воскресенский. Воронеж : ГОУВПО ВГТУ, 2018

2. Введение в теорию специализированных исполнительных устройств и теорию электропривода : Учеб. пособие / А.М. Литвиненко ; А.П. Шальнев, Г.В. Воскресенский. Воронеж : ГОУВПО ВГТУ, 2018

3. Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Специализированные исполнительные устройства» в системе MatLab / А.М. Литвиненко ; А.П. Шальнев, Г.В. Воскресенский. Воронеж : ВГТУ, 2017

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

Лицензионное ПО

- Windows Professional Single Upgrade MVL A Each Academic
- Компас-График LT;
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer.

Свободное ПО

- Skype
- Open Office

Отечественное ПО

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиат-интернет»»
- Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>
- Единая система конструкторской документации. URL: <https://standartgost.ru/0/2871-edinaya-sistema-konstruktorskoy-dokumentatsii>

- Федеральный институт промышленной собственности. Информационно-поисковая система. URL: www1.fips.ru
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru - Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>
- All about circuits. Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация. Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Marketelectro. Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>
- Чертежи.ш Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>
- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>
- Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.ru;>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Имеется специализированная лаборатория с ПК, кабинеты, оборудование проекторами и интерактивными досками.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электромеханические системы и промышленные регуляторы» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические работы выполняются на ПК в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если

	самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическая работа	Практические работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.