

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

**Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»**

ОДОБРЕНО  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 6 от 30.08.2024

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Разработка роботизированных систем для атомной промышленности**

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	CPC, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
1	3	108	16	16	0	0	76	Зач.
Итого	3	108	16	16	0	0	76	

## 1 МОДЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-4	3-ОПК-4	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, ЗП1, Зачет (1 сем.)
ОПК-4	У-ОПК-4	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, ЗП1, Зачет (1 сем.)
ОПК-4	В-ОПК-4	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, ЗП1, Зачет (1 сем.)

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

### Аттестация в 1 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
<b>Текущая аттестация</b>			
Зд1	Задание (задача)	12	7.2
Зд2	Задание (задача)	12	7.2
Зд3	Задание (задача)	12	7.2
Зд4	Задание (задача)	12	7.2
ЗП1	Защита проекта (учебного)	12	7.2
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
	<b>Итого:</b>	<b>100</b>	<b>60</b>

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной	отлично (отл.)	хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)	

шкале			
Зачет		Зачтено	Не зачтено

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1 Зд1 – Задание (задача)

В рамках практических занятий студенты выполняют задания, представленные в методических рекомендациях к практическим заданиям. Комплект материалов для выполнения практических работ по курсу приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

№	Наименование практической работы	Описание
Зд1	Мехатронные системы и робототехника. Классификация и особенности	Изучение особенностей и классификации промышленных роботов
Зд2	Параллельные и движущиеся роботы. Принципы действия, структурные схемы и кинематика	Изучение конструктивные особенности параллельных и движущихся роботов
Зд3	Рабочие органы промышленных роботов. Схемы конструкций, кинематика рабочих органов	Получение навыков анализа схем и расчета захватных устройств промышленных роботов
Зд4	Привод промышленных роботов	Изучение особенностей выбора привода промышленных роботов

Описание заданий и методика их выполнения приведены в учебной пособии: Методические указания к практическим работам дисциплины «Робототехника и мехатроника» (для студентов всех форм обучения магистратуры направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическая подготовка производства»/ Составитель: Горобец И.А. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2019 – 68с.

### Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Четкое выполнение плана практической работы	4
Умение анализировать полученные результаты с профессиональной точки зрения	6
Техническая грамотность и аккуратность при выполнении задания	2

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ РАЗДЕЛА (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

#### **3.1 ЗП1 – Защита проекта (учебного)**

Представляет собой итоговую аттестационное мероприятие, по которому у преподавателя появляется суждение о понимании практической части дисциплины. В рамках защиты проекта преподаватель ведет дискуссию со студентом по вопросам касающим практических работ.

Примерный перечень вопросов для дискуссии:

- 1) История и предпосылки появления автоматизированного производства;
- 2) Исторические этапы развития робототехники;
- 3) Особенности роботов 1-3 поколений;
- 4) Смысл понятий: манипулятор, сбалансированный манипулятор, автооператор;
- 5) Смысл понятий: промышленный робот (ПР), ПР с ЧПУ, адаптивный ПР;
- 6) Классификация ПР;
- 7) Составные части и конструкция ПР;
- 8) Основные технические характеристики ПР;
- 9) Классификация параллельных роботов;
- 10) Структурные схемы параллельных роботов;
- 11) Достоинства и недостатки параллельных роботов;
- 12) Использование параллельных роботов;
- 13) Перемещающиеся роботы;
- 14) Назначение вакуумных захватных устройств, электромагнитных захватных устройств;
- 15) Варианты сменных механизмов захватных устройств;
- 16) Варианты сменных механизмов захватных устройств;
- 17) Требования предъявляющийся к схватам роботов, работающих в гибких автоматизированных производствах;
- 18) Особенности конструкции байонетного соединения;
- 19) Особенности конструкции адаптивных захватных устройств;
- 20) Приводы по виду используемой энергии;
- 21) Способы отсчета координат в роботах;
- 22) Отличия способов отсчета координат в ПР;
- 23) Факторы при выборе типа приводов;
- 24) Преимущества и недостатки пневматических приводов.
- 25) Схема пневматического привода и уравнение равновесия сил.
- 26) Варианты схем вращательного пневмопривода.

#### ***Методика оценки результатов выполнения***

Критерии	Оценка, балл
умение применять объяснять закономерности	3
достоверность и полнота решения задачи	3
привязка теоретического материала к практике	3
техническая грамотность и аккуратность при оформлении решений задач	3

### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3.1 Комплект материалов для оценивания зачета по дисциплине «Введение в специальность»

Зачет проводится в письменной форме в виде ответа на вопросы с последующим собеседованием со студентом.

Список вопросов, выносимых на зачет:

1. Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие
2. Исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем
3. Математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
4. Рабочие зоны манипуляторов
5. Уровни управления роботами
6. Состав микропроцессорной системы
7. Принципы автоматического управления
8. Интеллектуальный интерфейс
9. Манипуляторы роботов
10. Программируемые логические контроллеры
11. Программируемые логические интегральные схемы
12. Программирование микроконтроллеров
13. Программное обеспечение для управления технологическими процессами
14. Программное обеспечение для управления производственными процессами
15. Интерфейсы робототехнических систем

**Пример билета для зачета.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**  
**Северский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ**  
**(СТИ НИЯУ МИФИ)**

**Утверждаю**  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» 20\_\_ г.

**БИЛЕТ № 1**

По дисциплине Введение в специальность

Специальность Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Курс 1 Группа

1. Поясните принципы автоматического управления.

2. Поясните основное программное обеспечение для управления производственными процессами.

Составил \_\_\_\_\_ А.Л. Федягин

***Методика оценки результатов собеседования на зачете, экзамене, защите курсового проекта/работы***

Критерии	Оценка, балл
понимание взаимосвязи между процессами, технологиями.	10
понимание физических основ процессов	10
умение тесно увязывать теорию с практикой	10
техническая грамотность и умение выражать мысли	10

**5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (ЧАСТИ КОМПЕТЕНЦИИ)**

5.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине «Введение в специальность»

5.1.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

1. Что такое операционная система реального времени (RTOS) и где она применяется в робототехнике?

- а) Система для работы с графикой
- б) Система, гарантирующая выполнение операций в строго заданные временные рамки
- в) Система для хранения данных
- г) Обычная операционная система

2. Укажите какой тип локальной промышленной сети чаще всего используется для связи между компонентами робототехнической системы.

3. Укажите как расшифровывается аббревиатура IoT в контексте мехатроники.

4. Какой язык программирования наиболее распространен для программирования ПЛК?

- а) МЭК 61131-3 (LD, FBD, ST)
- б) Python
- в) Java
- г) C++

5. Что такое "киберфизическая система"?

- а) Система виртуальной реальности
- б) Интеграция вычислительных ресурсов с физическими процессами
- в) Система защиты от кибератак
- г) Физическая модель компьютера

6. Укажите какой протокол используется для передачи данных с датчиков по беспроводной сети.

7. Что такое "встроенная система" в мехатронике?

- а) Система в шкафу
- б) Система с большим экраном
- в) Система скрытого монтажа
- г) Компьютерная система, встроенная в устройство для управления им

8. Для чего используется технология дополненной реальности в мехатронике?

- а) Для развлечения оператора
- б) Для визуализации данных и помощи в обслуживании оборудования
- в) Для создания красивых картинок
- г) Для замены реальных датчиков

9. Что такое "SCADA-система"?

- а) Система для создания анимации
- б) Система диспетчерского управления и сбора данных
- в) Система проектирования
- г) Система учета персонала

10. Для чего используется технология машинного обучения в робототехнике?

- а) Для адаптивного управления и распознавания образов
- б) Для обучения студентов
- в) Для ремонта оборудования
- г) Для расчета зарплаты

11. Что такое "OPC UA" в промышленной автоматизации?

- а) Операционная система
- б) Тип датчика
- в) Язык программирования
- г) Единый стандарт для обмена данными между устройствами

12. Какой принцип лежит в основе "Больших данных" (Big Data) в мехатронике?

- а) Использование больших компьютеров
- б) Анализ больших объемов данных для оптимизации процессов
- в) Хранение больших файлов
- г) Создание больших баз данных

13. Что такое "кибербезопасность" в контексте промышленных систем?

- а) Защита от пыли
- б) Безопасность работы в интернете
- в) Защита систем от несанкционированного доступа и кибератак
- г) Защита от вирусов на ПК

14. Для чего используется "виртуальная реальность" в проектировании мехатронных систем?

- а) Для иммерсионного проектирования и тестирования

- б) Для игр
- в) Для замены реальных испытаний
- г) Для рекреации инженеров

15. Укажите какое обозначение имеет интерфейс программирования приложений для взаимодействия между программами в контексте программного обеспечения для мехатроники.

16. Какой принцип лежит в основе "распределенных систем управления"?

- а) Управление из одного центра
- б) Децентрализованное управление с взаимодействием между компонентами
- в) Случайное распределение задач
- г) Последовательное управление

17. Для чего используется MATLAB/Simulink в мехатронике?

- а) Для математического моделирования и проектирования систем управления
- б) Для создания документов
- в) Для программирования ПЛК
- г) Для создания чертежей

18. Какое обозначение имеет интерфейс человек-машина в промышленной автоматизации.

19. Что такое "PLC" в автоматизации?

- а) Программный логический компьютер
- б) Программируемый логический контроллер
- в) Персональный локальный компьютер
- г) Профессиональный линейный контроллер

20. Для чего используется "база данных" в мехатронных системах?

- а) Для хранения деталей
- б) Для программирования ПЛК
- в) Для расчета механических нагрузок
- г) Для хранения и обработки информации о работе системы

## 5.2 Критерии оценки сформированности компетенции (части компетенции) студентов

Количество правильных ответов	Менее 70%	70% и более
оценка	компетенции не сформированы	компетенции сформированы

Автор(ы):

Фамилия Имя Отчество	Должность, уч. степень
А.Л. Федягин	доцент, к.т.н.

## **Приложение 1 – Оценочные средства сформированности компетенции (части компетенции)**

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции ОПК-5 «Способен уметь работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил».

<b>№ вопроса</b>	<b>Правильный ответ</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>Правильный ответ</b>
1	б	11	г
2	PROFINET / EtherCAT	12	б
3	Internet of Things	13	в
4	а	14	а
5	б	15	API
6	MQTT	16	б
7	г	17	а
8	б	18	HMI
9	б	19	б
10	а	20	г