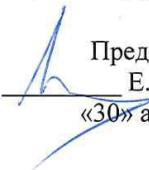


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:



Председатель КСН
Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технология роботизированного производства
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Технология роботизированного производства».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

И.В. Александрова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат технических наук



1.Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков научно-исследовательской работы и осуществления инновационной деятельности с применением мехатронных и робототехнических систем и систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о применяемых в практике методах оценки технического состояния и остаточного ресурса мехатронного и робототехнического оборудования;
- изучение особенностей организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования;
- изучение современных методов диагностики состояния мехатронного и робототехнического оборудования;
- формирование навыков проведения диагностики состояния мехатронного и робототехнического оборудования, оценки технического состояния и остаточного ресурса мехатронного и робототехнического оборудования;
- развитие навыков составления карты профилактического осмотра и текущего ремонта (восстановления) робототехнического оборудования.

2.Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология роботизированного производства» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов естественнонаучных дисциплин математики, физики, теоретической механики;

умение использовать современные измерительные и программные средства для решения поставленных задач, ставить цели и выбирать пути её достижения; работать в коллективе; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, восприятию информации.

Изучению данной дисциплины предшествуют дисциплины «Системы искусственного интеллекта», «Автоматизация и механизация производственных процессов», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», «Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами», «Испытания мехатронных и робототехнических систем». Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Технология производства мехатронных систем», «Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем» поскольку формирует основы логического мышления, умение выявлять закономерности и особенности технологического процесса, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹ | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств | ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации | Знать: устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации роботизированного |

| | | | |
|---|---|---|---|
| автоматизации механизации технологических процессов механосборочного производства | и | | производства (31); |
| | | | Уметь: выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и роботизированного производства (У1); |
| | | | Владеть: навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации роботизированного производства (В1). |
| | | ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации | Знать: модели, средства автоматизации и механизации технологических операций роботизированного производства (32); |
| | | | Уметь: обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства (У2); |
| | | | Владеть: навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства (В2). |
| ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов. | Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства (33); | | |
| | Уметь: контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства (У3); | | |
| | Владеть: навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства (В3). | | |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|------------------|---|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 4/8 | 24 | 24 | - | 60 | зачет |
| заочная | 5/9 | 8 | 6 | - | 94 | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства ¹ |
|---------------|------------------------|---|--------------------------|-----------|----------|-----------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Введение в технологию роботизированного производства | 2 | 2 | – | 6 | 10 | ПКС-1.1 | собеседование |
| 2. | 2 | Определения и терминология мехатроники | 2 | 2 | – | 6 | 10 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 | собеседование |
| 3. | 3 | Принципы мехатроники. Методы построения мехатронных устройств | 2 | 2 | – | 6 | 10 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Практическое задание |
| 4. | 4 | Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР | 4 | 2 | – | 6 | 12 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Практическое задание |
| 5. | 5 | Принципы построения промышленных роботов, их характеристики | 4 | 2 | – | 6 | 12 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Устный опрос |
| 6. | 6 | Кинематика манипуляторов | 2 | 2 | – | 6 | 10 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | собеседование |
| 7. | 7 | Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов | 2 | 2 | – | 6 | 10 | ПКС-1.3 | собеседование |
| 8. | 8 | Расчёт характеристик манипуляторов промышленных роботов | 2 | 4 | - | 6 | 12 | ПКС-1.1 ПКС-1.3 | собеседование |
| 9. | 9 | Приводы мехатронных устройств, промышленных роботов и вспомогательного оборудования | 2 | 4 | - | 4 | 10 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Практическое задание |
| 10. | 10 | Принципы и системы управления мехатронных и робототехнических устройств | 2 | 2 | - | 4 | 8 | ПКС-1.1 ПКС-1.3 | собеседование |
| 8. | Курсовая работа/проект | | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. | Зачет | | | | | 4 | 4 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Итоговый тест |
| Итого: | | | 24 | 24 | - | 60 | 108 | | |

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

| п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-----|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--------------------|----------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Введение в технологию роботизированного производства | 0,5 | - | – | 5 | 5,5 | ПКС-1.1 | собеседование |
| 2. | 2 | Определения и терминология мехатроники | 0,5 | - | – | 5 | 5,5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 | собеседование |
| 3. | 3 | Принципы мехатроники. Методы построения мехатрон- | 0,5 | 0,5 | – | 10 | 11 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Практическое задание |

| | | | | | | | | | |
|--------|---|---|----------|----------|----------|-----------|------------|-------------------------------|----------------------|
| | | ных устройств | | | | | | | |
| 4. | 4 | Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР | 0,5 | 0,5 | – | 10 | 11 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | собеседование |
| 5. | 5 | Принципы построения промышленных роботов, их характеристики | 1 | 0,5 | – | 10 | 11,5 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Устный опрос |
| 6. | 6 | Кинематика манипуляторов | 1 | 0,5 | – | 10 | 11,5 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | собеседование |
| 7. | 7 | Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов | 1 | 0,5 | – | 10 | 11,5 | ПКС-1.3 | собеседование |
| 8. | | Расчёт характеристик манипуляторов промышленных роботов | 1 | 0,5 | - | 10 | 11,5 | ПКС-1.1 ПКС-1.3 | собеседование |
| 9. | | Приводы мехатронных устройств, промышленных роботов и вспомогательного оборудования | 1 | 0,5 | - | 10 | 11,5 | ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Практическое задание |
| 10. | | Принципы и системы управления мехатронных и робототехнических устройств | 1 | 0,5 | - | 10 | 11,5 | ПКС-1.1 ПКС-1.3 | собеседование |
| 11. | | Курсовая работа/проект | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. | | зачет | | | | 4 | 4 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | |
| Итого: | | | 8 | 6 | - | 94 | 108 | | |

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение.

Предпосылки развития мехатроники и робототехники области применения мехатронных и робототехнических систем. Преимущества мехатронных устройств и систем..

Раздел 2. Определения и терминология мехатроники

Определение мехатроники, как новой области науки и техники. Триада сущности мехатронных систем. Факторы, обусловившие развитие МС. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники.

Раздел 3. Принципы мехатроники. Методы построения мехатронных устройств

Поколения мехатронных модулей. Структура автоматической машины, созданной на основе традиционного и мехатронного подходов в их проектировании. Сущность мехатронного подхода в проектировании и эксплуатации МС. Потенциально возможные точки интеграции функциональных элементов в мехатронные модули. Методы построения мехатронных устройств..

Раздел 4. Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР

Робототехника – новое комплексное научно-техническое направление в области автоматизации различных процессов, возникшее на стыке ряда наук, прежде всего механики и кибернетики, составная часть мехатроники. История развития робототехники Промышленный робот, определение. Функциональная схема ПР. Структурная схема ПР. Поколения роботов. Роботы

с программным управлением, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы.

Раздел 5. Принципы построения промышленных роботов, их характеристики

Роботы, традиционные, перспективные области их применения. Предметная область робототехники. Роботы, определение. Структурная схема робота. Кинематические схемы ПР. Системы координатных перемещений, рабочее пространство, рабочая зона ПР. Классификация промышленных роботов

Раздел 6. Кинематика манипуляторов

Матрицы поворота. Матрица поворота вокруг произвольной оси. Представление матриц поворота через углы Эйлера. Геометрический смысл матриц поворота. Однородные координаты и матрицы преобразований. Геометрический смысл однородной матрицы преобразования. Однородная матрица композиции преобразований. Звенья, сочленения и их параметры. Представление Денавита-Хартенберга

Раздел 7. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов

Прямая задача кинематики. Уравнения кинематики манипулятора. Обратная задача кинематики. Метод обратных преобразований. Геометрический подход в решении обратной задачи кинематики.

Раздел 8. . Расчёт характеристик манипуляторов промышленных роботов

Точностной расчёт манипулятора: постановка задачи. Расчёт погрешности позиционирования ПР модульного типа при отработке программных движений. Расчёт погрешности позиционирования ПР с управлением по степеням подвижности по положению. Определение допустимых погрешностей по степеням подвижности ПР с управлением по положению по заданной погрешности позиционирования объекта манипулирования

Раздел 9. Приводы мехатронных устройств, промышленных роботов и вспомогательного оборудования

Типы приводов, используемых в мехатронике и робототехнике, их сравнительный анализ. Пневмоприводы промышленных роботов, область их применения. Принцип действия поршневых пневмоприводов. Элементы схем управления пневмоприводов. Типовые принципиальные пневматические схемы приводов. Силовой расчёт пневмоцилиндров. Расчёт основных параметров пневмоцилиндров. Торможение и демпфирование движений поршня в пневмоцилиндре. Использование механических и гидравлических демпферов для торможения. Принцип их действия, расчёт основных параметров. Торможение за счёт расхода рабочего тела. Схемы торможения дросселированием рабочего тела и противодавлением, расчёт основных параметров режима торможения.

Раздел 10. Принципы и системы управления мехатронных и робототехнических устройств

Цикловое, позиционное, контурное управление, структурные схемы систем с таким управлением. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике. Иерархия управления в системах. Системы управления исполнительного и тактического уровней.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 2 | 0,5 | - | Введение в технологию робототизированного производства |
| 2. | 2 | 2 | 0,5 | - | Определения и терминология мехатроники |
| 3. | 3 | 2 | 0,5 | - | Принципы мехатроники. Методы построения мехатронных устройств |
| 4. | 4 | 2 | 0,5 | - | Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР |
| 5. | 5 | 2 | 0,5 | - | Принципы построения промышленных роботов, их характеристики |
| 6. | 6 | 2 | 0,5 | - | Кинематика манипуляторов |
| 7. | 7 | 2 | 0,5 | - | Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов |
| 8. | 8 | 1 | 0,5 | - | Расчёт характеристик манипуляторов промышленных роботов |
| 9. | 9 | 1 | 0,5 | - | Приводы мехатронных устройств, промышленных роботов и вспомогательного оборудования |
| 10. | 10 | 1 | 0,5 | - | Принципы и системы управления мехатронных и робототехнических устройств |
| Итого: | | 24 | 8 | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 2 | 0,5 | - | Современные мехатронные и робототехнические системы в автоматизированном машиностроении |
| 2. | 2 | 2 | 0,5 | - | Современные мехатронные системы в медицине |
| 3. | 3 | 2 | 0,5 | - | Современные мехатронные модули |
| 4. | 4 | 2 | 0,5 | - | Современные промышленные роботы, выпускаемые в России |
| 5. | 5 | 2 | 0,5 | - | Определение однородной матрицы преобразования для манипуляторов робота |
| 6. | 6 | 2 | 0,5 | - | Точностной расчёт манипулятора |
| 7. | 7 | 2 | 0,5 | - | Расчёт удерживающих усилий схвата робота |
| 8. | 8 | 1 | 0,5 | - | Расчёт пневмопривода |
| 9. | 9 | 1 | 0,5 | - | Разработка принципиальной пневматической схемы пневмопривода |
| Итого: | | 24 | 6 | - | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-----|--------------------------|-------------|-----|------|--|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1 | 3 | 5 | - | Мехатронные системы в компьютерной технике | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям |
| 2. | 2 | 3 | 5 | - | Мехатронные системы для экстремальных | освоение лекционного |

| | | | | | | |
|-----|--------|----|----|---|---|---|
| | | | | | ситуаций. | материала; подготовка к практическим занятиям, |
| 3. | 3 | 3 | 5 | - | Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности (инспекционные роботы | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту |
| 4. | 4 | 3 | 5 | - | Робототехника в сельском хозяйстве | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, |
| 5. | 5 | 3 | 5 | - | Типовые мехатронные модули движения (линейного перемещения), конструкции, характеристики, производители | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, |
| 6. | 6 | 4 | 5 | - | Промышленные роботы в строительстве, перспективы развития | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту |
| 7. | 7 | 4 | 5 | - | Роботы в космических исследованиях | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту |
| 8. | 8 | 4 | 10 | - | Современные транспортные роботы как мехатронные системы | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям |
| 9. | 9 | 4 | 10 | - | Мехатронные модули движения на основе пьезоприводов | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, |
| 10. | 10 | 4 | 10 | - | Мобильные роботы для выполнения работ на вертикальных поверхностях | освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту |
| 11. | Зачет | 4 | 4 | - | Подготовка к зачету | Подготовка к тесту |
| | Итого: | 60 | 94 | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Технология роботизированного производства» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за

семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Выполнение практического задания «робототехнические системы в автоматизированном машиностроении» | 0–5 |
| 2. | Выполнение практического задания «Определение однородной матрицы преобразования для манипуляторов робота» | 0–5 |
| 3. | Тестирование по разделам 1-5 | 0–10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1. | Выполнение практического задания «Точностной расчёт манипулятора» | 0–5 |
| 2. | Выполнение практического задания «Расчёт удерживающих усилий схвата робота» | 0–5 |
| 3. | Тестирование по разделам 6-10 | 0–10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 20 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1. | Выполнение практического задания «Расчёт пневмопривода» | 0–5 |
| 2. | Выполнение практического задания «Разработка принципиальной пневматической схемы пневмопривода» | 0–5 |
| 3. | Тестирование по разделам 11-17 | 0–10 |
| 4. | Итоговое тестирование | 0–20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1. | Выполнение практического задания «Расчёт удерживающих усилий схвата робота» | 0-15 |
| 2. | Выполнение практического задания «Расчёт пневмопривода» | 0-15 |
| 3. | Выполнение практического задания «Разработка принципиальной пневматической схемы пневмопривода» | 0-15 |
| 4. | Устный опрос по теме «Роботы с программным управлением, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы» | 0-6 |
| 5. | Итоговое тестирование | 0-49 |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1.Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 2.Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
- 3.Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
- 4.Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
- 5.Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
- 6.Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
- 7.Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
- 8.Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
- 9.Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
- 10.Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
- 11.Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|---|
| 1 | - | Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть |
| 2 | - | Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте. |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с историческими источниками и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по

дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Технология работотизированного производства

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства | ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации | Знать: устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации роботизированного производства (31); | не имеет представления об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации роботизированного производства | демонстрирует отдельные знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации роботизированного производства | демонстрирует достаточные знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации роботизированного производства | демонстрирует исчерпывающие знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации роботизированного производства |
| | | Уметь: выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации роботизированного производства (У1); | не умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации роботизированного производства | способен выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации роботизированного производства | Умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации роботизированного производства | безошибочно умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации роботизированного производства |
| | | Владеть: навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации роботизированного производства (В1). | Не владеет навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации роботизированного производства | Владеет не всеми навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации роботизированного производства | Владеет основными навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации роботизированного производства | В совершенстве владеет основными навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации роботизированного производства |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации | Знать: модели, средства автоматизации и механизации технологических операций роботизированного производства (32); | не знает модели, средства автоматизации и механизации технологических операций роботизированного производства | частично демонстрирует знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций роботизированного производства | демонстрирует знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций роботизированного производства | Демонстрирует углубленные знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций роботизированного производства |
| | | Уметь: обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства (У2); | не способен обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства | способен обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства | умеет грамотно обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства | свободно демонстрирует умение обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства |
| | | Владеть: навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства (В2). | не владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства | частично владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства | владеет необходимыми навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства | уверенно владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации роботизированного производства |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов. | | Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства (ЗЗ); | не знает правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства | частично знает правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства | Знает правила эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства | демонстрирует исчерпывающие знания прави эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства |
| | | Уметь: контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства (УЗ); | не способен контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства | способен контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства | умеет грамотно контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства | свободно демонстрирует умение контролировать эксплуатировать, обслуживать средства автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства |
| | | Владеть: навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства (ВЗ). | не владеет навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства | частично владеет навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов роботизированного производства | владеет необходимыми навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства | уверенно владеет навыками правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессо процессов роботизированного производства |

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Технология работотизированного производства

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/476207 | ЭР | 25 | 100 | + |
| 2 | Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159953 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 25 | 100 | + |
| 3 | Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470798 | ЭР | 25 | 100 | + |

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.


**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технология робототизированного производства
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:
Старший преподаватель


_____ А.А. Ольштейн

Ассистент


_____ Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____  С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:


Заведующий выпускающей кафедрой _____  С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Технология роботизированного производства
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения вносят:
Старший преподаватель


_____ А.А. Ольштейн

Ассистент


_____ Н.В. Ваулина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  _____ С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  _____ С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.