

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Образовательно – научный институт  
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Панов А.Ю.  
подпись ФИО

“07” 06. 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.12 Проектирование исполнительных робототехнических устройств**  
  
для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Роботы и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестация: Экзамен

Разработчик: Федосова Л.О., старший преподаватель

Нижний Новгород 2022 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 14 августа 2020 г. № 1023 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 14.04.2022 г. № 15

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31 мая 2022 г. № 7

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 07 июня 2022 г. №11

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 15.04.06-Р-18  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины .....                                                                             | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                        | 4  |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....                                        | 5  |
| 4. Структура и содержание дисциплины .....                                                                             | 8  |
| 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения<br>дисциплины .....                     | 15 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                                                    | 19 |
| 7. Информационное обеспечение дисциплины .....                                                                         | 20 |
| 8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....                                                             | 22 |
| 9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления<br>образовательного процесса по дисциплине ..... | 22 |
| 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....                                                 | 23 |
| 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....                                                          | 25 |
| 12. Рецензия .....                                                                                                     | 27 |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины является** систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по специальным дисциплинам бакалаврской подготовки применительно к задачам проектирования исполнительных робототехнических устройств и мехатронных комплексов, формирование навыков комплексного проектирования мехатронных и робототехнических систем.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- разработка отдельных подсистем, устройств и модулей, включая элементы конструкции, приводы, датчики информации, микропроцессорные устройства управления, разработка программного обеспечения для решения задач управления и проектирования исполнительных робототехнических устройств;
- анализ научно-технической информации в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, изучение новых методов теории автоматического управления, искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу мехатроники и робототехники;
- разработка экспериментальных образцов мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем с целью проверки и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих исполнительных робототехнических систем, их модулей и подсистем, поиск новых способов управления и обработки информации с применением методов искусственного интеллекта;

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.12 «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 –ом семестре.

Дисциплина ранее полученных знаний по специальным дисциплинам бакалаврской подготовки.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Системы автоматизированного проектирования и производства» и «Элементы микропроцессорной техники».

Рабочая программа дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно                                                     | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|                                                                                                               | 1                                                                                                                                     | 2 | 3 | 4 |
| Проектирование исполнительных робототехнических устройств<br>ОПК-5, ОПК-12, ОПК-14                            | ✓                                                                                                                                     |   |   |   |
| Ознакомительная практика ОПК-14                                                                               |                                                                                                                                       | ✓ |   |   |
| Системы автоматизированного проектирования и производства<br>ОПК-5                                            |                                                                                                                                       |   | ✓ |   |
| Элементы микропроцессорной техники<br>ОПК-5, ОПК-12                                                           |                                                                                                                                       |   | ✓ |   |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита<br>выпускной квалификационной работы ОПК-5, ОПК-12, ОПК-14 |                                                                                                                                       |   | ✓ |   |

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства              |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Текущего контроля               | Промежуточной аттестации                                |
| ОПК-5<br>Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил                            | ИОПК-5.1. Формирует множество решений инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем, используя                                                        | <b>Знать:</b><br>- методику проектирования исполнительных устройств роботов;<br>- состав конструкторской проектной документации исполнительных устройств роботов;<br>- средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.<br><b>Уметь:</b><br>-разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку исполнительных робототехнических устройств;<br><b>Владеть:</b><br>-способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. | Вопросы для письменного опроса. | Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов). |
|                                                                                                                                                                               | ИОПК-5.2. Решает задачи профессиональной деятельности на основе стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |
| ОПК-12<br>Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | ИОПК-12.1. Соблюдает порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. | <b>Знать:</b><br>- современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем;<br><b>Уметь:</b><br>- использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками применения программно-технических средств для построения мехатронных и робототехнических систем;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Вопросы для письменного опроса. | Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов). |
|                                                                                                                                                                               | ИОПК-12.2. Организует технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                         |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                     | узлов, создает макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                         |
|                                                                                                                                     | ИОПК-12.3. Оценивает результаты аналитического конструирования при вводе в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Обрабатывает результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                         |
| ОПК-14<br>Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения | <p>ИОПК-14.1. Применяет новые технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения для организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения.</p> <p>ИОПК-14.2. Разрабатывает отдельные задания для исполнителей, составляет научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику проектирования исполнительных устройств роботов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать отдельные задания для исполнителей;</li> <li>- составлять научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новыми технологиями, включая системы компьютерного и дистанционного обучения;</li> <li>- умением организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.</li> </ul> | Вопросы для письменного опроса. | Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов). |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» составляет 4 зач. ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | № 6 сем             |
| Формат изучения дисциплины                                                                                                                                                                                      | с использованием элементов электронного обучения |                     |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                                                                          | <b>144</b>                                       | <b>144</b>          |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>43</b>                                        | <b>43</b>           |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      | <b>34</b>                                        | <b>34</b>           |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               | 17                  |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)                                                                                                                                                    | -                                                | -                   |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 17                                               | 17                  |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | <b>9</b>                                         | <b>9</b>            |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         | 3                                                | 3                   |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 4                                                | 4                   |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | 2                                                | 2                   |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>65</b>                                        | <b>65</b>           |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       | -                                                | -                   |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  | -                                                | -                   |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              | -                                                | -                   |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     | 20                                               | 20                  |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 45                                               | 45                  |
| <b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>                                                                                                                                                                         | <b>36</b>                                        | <b>36</b>           |

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### 4.2 Содержание дисциплины

*В подразделе приводится тематический план, детализируется расширенное содержание дисциплины по разделам и темам. Если дисциплина более одного семестра, то изучаемые разделы должны быть разбиты по семестрам (по модулям обучения). Содержание дисциплины должно определяться целью курса. Структурировано по разделам, темам и рассматриваемым вопросам.*

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                    | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                               | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                               | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| 1 семестр                                                                                                                  |                                                                                               |                      |                             |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12                                                                                                              | Раздел 1 Общие вопросы проектирования как вида инженерной деятельности                        |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2] |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.1 Жизненный цикл изделия                                                               | 0,5                  | -                           | -                            | 0,5                                               | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2] | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.2 Концепция, стратегия и технологии CALS                                               | 0,5                  | -                           | -                            | 0,5                                               |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.3 Системный подход к проектированию.                                                   | 0,5                  | -                           | -                            | 0,5                                               |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.4 Основные методы и средства проектирования                                            | 0,5                  | -                           | -                            | 0,5                                               |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:                                                 | -                    | -                           | -                            | 2                                                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                            | 4                    | -                           | -                            | 2                                                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-14                                                                                                              | Раздел 2 Предпроектная стадия разработки мехатронного устройства и этап «Техническое задание» |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2] |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 2.1 Предпроектные работы                                                                 | 1                    | -                           | -                            | 1                                                 | Подготовка к                      | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                              | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                         | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                         | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | при создании изделия                                                                                                    |                      |                             |                              |                                                   | лекциям<br>[6.1], [6.2]              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 2.2 Стадия технического задания (ТЗ)                                                                               | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям<br>[6.1], [6.2] |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:                                                                           | -                    | -                           | -                            | 3                                                 |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 2 разделу                                                                                                      | 2                    | -                           | -                            | 3                                                 |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12,<br>ОПК-14                                                                                                   | Раздел 3 Проектирование кинематических моделей механизмов мехатронных машин                                             |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям<br>[6.1], [6.2] |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 3.1 Кинематика манипуляторов                                                                                       | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]    | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 3.2 Динамика манипуляторов                                                                                         | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:                                                                           | -                    | -                           | -                            | 4                                                 |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                                                                                                      | 2                    | -                           | -                            | 4                                                 |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12,<br>ОПК-14                                                                                                   | Раздел 4 Проектирование захватных устройств и передаточных механизмов.                                                  |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям<br>[6.1], [6.2] |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 4.1 Классификация ЗУ ПР. Составные части схватов и их назначения. Двигатели схватов. Механизмы передачи движений в | 1,5                  | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]    | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                             | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                        | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                        | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                        | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | схватах.                                                                               |                      |                             |                              |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 4.2 Конструкция неприводных захватных устройств. Расчет усилия удержания объекта. | 1,5                  | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа №1 «Типы схватов. Особенности расчета и проектирования».           | -                    | 4                           | -                            | 4                                                 | Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2] | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:                                          | -                    | -                           | -                            | 8                                                 |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 4 разделу                                                                     | 3                    | 4                           | -                            | 8                                                 |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12,<br>ОПК-14                                                                                                   | Раздел 5 Конструкция и проектирование промышленных роботов.                            |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.1 Классификация ПР. Структура ПР и робототехнических систем.                    | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.2 Основные Технические характеристики ПР.                                       | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа №2 «Промышленный робот РМ-01»                                      | -                    | 4                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2] | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:                                          | -                    | -                           | -                            | 6                                                 |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 5 разделу                                                                     | 2                    | 4                           | -                            | 6                                                 |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12,                                                                                                             | Раздел 6 Приводы робототехнических устройств                                           |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                        | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                      | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                      | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-14                                                                                                                     |                                                                                                                      |                      |                             |                              |                                                   | лекциям<br>[6.1], [6.2]                        |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.1 Пневмопривод манипулятора. Расчёт пневмопривода.                                                            | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.2 Гидравлический привод манипулятора. Расчёт гидропривода.                                                    | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.3 Электрический привод. Комплектный электропривод типа РД. Расчёт электропривода.                             | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа №3 «Приводы и механические передачи исполнительных робототехнических устройств».                 | -                    | 4                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2] | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:                                                                        | -                    | -                           | -                            | 8                                                 |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 6 разделу                                                                                                   | 3                    | 4                           | -                            | 8                                                 |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12,<br>ОПК-14                                                                                                   | Раздел 7 Датчики исполнительных робототехнических устройств.                                                         |                      |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям<br>[6.1], [6.2]           |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 7.1 Датчики положения: потенциометрические датчики, вращающиеся трансформаторы, резольвер, индуктосин, сельсин. | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 7.2 Датчики скорости.                                                                                           | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к                                   | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                             | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                        | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                        | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                        | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тахогенераторы постоянного тока (ТГ ПТ) и асинхронные тахогенераторы (АТГ).                                                            |                      |                             |                              |                                                   | лекциям [6.1], [6.2]                           |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 7.3 Цифровые датчики: кодовые датчики, использование резольвера в качестве датчика обратной связи в цифровых системах управления. | 1                    | -                           | -                            | 2                                                 | Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]              | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа №4 «Учебно-исследовательская лаборатория по робототехнике на базе контроллера NI».                                 | -                    | 3                           | -                            | 4                                                 | Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2] | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа №5 «Разработка алгоритмов управления мобильным роботом DaNI».                                                      | -                    | 2                           | -                            | 4                                                 | Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2] | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:                                                                                          | 3                    | 5                           | -                            | 14                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 7 разделу                                                                                                                     | 3                    | 5                           | -                            | 14                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОПК-5, ОПК-12,ОПК-14                                                                                                       | Курсовой проект (КП)                                                                                                                   | -                    | -                           | -                            | 20                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                                                       | 17                   | 17                          | -                            | 65                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                                                                                                                    | 17                   | 17                          | -                            | 65                                                |                                                |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) *Примерная тематика курсовых работ/проектов, РГР, рефератов/эссе:*

- разработка захватного устройства для манипулятора;
- разработка устройства для захвата объекта типа «стеклянная лампа»;
- разработка устройства для захвата объекта типа «бумажный стаканчик»;
- разработка приспособления для захвата мобильным роботом одновременно трех грузов;

2) *Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):*

- Основные понятия и определения роботов и робототехнических устройств.
- Классификация ПР.
- Структура ПР и робототехнических систем.
- Основные Технические характеристики ПР.
- Классификация ЗУ ПР.
- Двигатели схватов. Механизмы передачи движений в схватах.
- Конструкция неприводных захватных устройств. Расчет усилия удержания объекта.
- Конструкция поддерживающего и группового механического захвата.
- Расчёт усилия зажима объекта.
- Схема вакуумных захватных устройств с надувными оболочками. Схема пневмокамерных ЗУ и с надувными оболочками.
- Пальцевые ЗУ. Бесконтактные струйные ЗУ. Расчет допустимого усилия зажима объекта.
- Электромагнитные и магнитные ЗУ. Определение силы электромагнитного притяжения.
- Факторы, определяющие выбор типа привода.
- Пневмопривод манипулятора. Расчёт пневмопривода .
- Гидравлический привод манипулятора. Расчёт гидропривода.
- Электрический привод. Комплектный электропривод типа РД. Расчёт электропривода.
- Электрический привод с асинхронным электродвигателем. Расчёт электропривода.
- Электрический привод с шаговым двигателем. Расчёт электропривода.
- Электрический двигатель в вентильном и вентильно-индукторным двигателями. Комбинированный привод.
- Датчики положения: потенциометрические датчики, вращающиеся трансформаторы, резольвер, индуктосин, сельсин.
- Датчики скорости. Тахогенераторы постоянного тока (ТГ ПТ) и асинхронные тахогенераторы (АТГ).
- Цифровые датчики: кодовые датчики, использование резольвера в качестве датчика обратной связи в цифровых системах управления.
- Статические и динамические характеристики привода.

- Способы торможения поршня пневматического исполнительного пневмопривода.
- Циклограмма типового пневмопривода.
- Линейный ДОС – индуктосин: схема, принцип работы.
- Тензометрические датчики: схема, принцип работы.
- Динамометрические датчики: схема, принцип работы.
- Пьезоэлектрические датчики: схема, принцип работы.
- Составные части схватов и их назначения.

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Таблица 5

| Шкала оценивания | Экзамен/<br>Зачет с оценкой | Зачет   |
|------------------|-----------------------------|---------|
| 85-100           | Отлично                     | зачет   |
| 70-84            | Хорошо                      |         |
| 60-69            | Удовлетворительно           |         |
| 0-59             | Неудовлетворительно         | незачет |

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                    | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                              | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>60-74%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                           | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>75-89%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>90-100%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                       |
| ОПК-5<br>Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил | ИОПК-5.1. Формирует множество решений инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем, используя навыки разработки рабочей программной документации | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания лекционного курса, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. | Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет решать инженерные задачи при разработке мехатронных и робототехнических систем, используя навыки разработки рабочей программной документации на основе стандартов. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. |
|                                                                                                                                                    | ИОПК-5.2. Решает задачи профессиональной деятельности на основе стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации                                                            | Не способен решать инженерные задачи при разработке мехатронных и робототехнических систем, используя навыки разработки рабочей программной документации на основе стандартов.                                                                   | Не уверенно решает инженерные задачи при разработке мехатронных и робототехнических систем, используя навыки разработки рабочей программной документации на основе стандартов.                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Уверенно решает инженерные задачи при разработке мехатронных и робототехнических систем, используя навыки разработки рабочей программной документации на основе стандартов.                                                                                  |
| ОПК-12<br>Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов                                               | ИОПК-12.1. Соблюдает порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и                                                         | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания лекционного курса, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач;                                                                                      | Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего                                                                                             | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения                                                                                                                                                                                                   | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний                                                                                                 |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей                                                            | робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.                                                                                                                                                                                                                                    | неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала.<br>Не способен организовывать монтаж, наладку и настройку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.        | материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Способен с ошибками организовывать монтаж, наладку и настройку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. | при управлении проектом. Умеет наладку и настройку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.                                                                      | полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Уверенно производит наладку и настройку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.            |
|                                                                                                                                     | ИОПК-12.2. Организует технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов, создает макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                     | ИОПК-12.3. Оценивает результаты аналитического конструирования при вводе в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Обрабатывает результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий. |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-14<br>Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения | ИОПК-14.1. Применяет новые технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения для организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения.                                                                                             | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания лекционного курса, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. | Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.             | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет применять новые технологии, включая | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при |
|                                                                                                                                     | ИОПК-14.2. Разрабатывает                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | отдельные задания для исполнителей, составляет научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований. | Не применяет новые технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения для организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения. Не составляет научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований. | Не уверенно применяет новые технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения для организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения. Составляет с ошибками научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований. | системы компьютерного и дистанционного обучения для организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения. Способен составлять научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований. | собеседовании. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

| Оценка                                        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично)                 | оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо)                  | оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Нестерин В.А., Компоненты интеллектуальных мехатронных модулей / В.А. Нестерин, Е.В. Волокитина; Чуваш.гос.ун-т им.И.Н.Ульянова. - Чебоксары : [Б.и.], 2014. - 305 с. : ил. - Прил.:с.299-303. - Библиогр.:с.294-298. - ISBN 978-5-7677-1961-7: 80-00.
2. Козырев Ю.Г., Применение промышленных роботов : Учеб.пособие / Ю.Г. Козырев. - М. : КНОРУС, 2013. - 488 с. : ил. - Библиогр.:с.485. - ISBN 978-5-406-02859-9 : 430-00.
3. Козырев Ю.Г., Захватные устройства и инструменты промышленных роботов : Учеб.пособие / Ю.Г. Козырев. - М. : КНОРУС, 2016. - 311 с. : ил. - (Бакалавриат и специалитет). - Прил.:с.300-307. - Библиогр.:с.308-311. - ISBN 978-5-406-00763-1 : 300-00.
4. Подураев Ю.В., Мехатроника: основы, методы, применение : Учеб.пособие / Ю.В. Подураев. - 2-е изд.,стер. - М. : Машиностроение, 2007. - 256 с. : ил. - Прил.:с.246-249. - Библиогр.:с.250-255. - ISBN 978-5-217-03388-1 : 298-00.
5. Схиртладзе А.Г., Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. - М. : Абрис, 2012. - 614 с. : ил. - Прил.:с.607-611. - Библиогр.:с.606. - ISBN 978-5-4372-0018-6 : 504-00.
6. Иванов.А.А., Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2011,– 224 с.
7. Иванов.А.А., Проектирование автоматизированных систем манипулирования объектами обработки и сборки: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2014, – 352 с.
8. Иванов.А.А., Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2015, – 284 с.

9. Иванов.А.А., Управление в технических системах: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2012,–272 с.
10. Иванов.А.А., Основы робототехники: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2012, – 224 с.
11. Тревис Д., LabVIEW для всех : Пер.с англ. / Д. Тревис. - М. : ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. - 544 с. : ил. + CD-ROM. - Доп.тит.л.на англ.яз.- Прил.:с.520.-Глоссарий:с.521-537. - ISBN 5-94074-257-2(рус.). - ISBN 0-13-065096-X(англ.) : 300-00.

## **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

1. Лукинов А.П., Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : Учеб.пособие / А.П. Лукинов. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 608 с. : ил. + CD-ROM. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.596-600. - ISBN 978-5-8114-1166-5 : 1712-18
2. Шмид Д., Управляющие системы и автоматика : Пер.с нем. / Д. Шмид [и др.]. - М. : Техносфера, 2007. - 584 с. : ил. - (Мир мехатроники). - ISBN 978-5-94836-152-9; 3-8085-1010-2(нем.) : 366-20.
3. Конюх В.Л., Основы робототехники : Учеб.пособие / В.Л. Конюх. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 281 с. - (Высшее образование). - Слов.терминов:с.269-279. - Библиогр.:с.280-282. - ISBN 978-5-222-12575-5 : 102-00.
4. Ослэндер Д.М., Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное проектирование систем реального времени : Пер.с англ. / Д.М. Ослэндер, Риджли Дж.Р., Ринггенберг Дж.Д. - М. : БИНОМ. Лаб.знаний, 2004. - 414 с. : ил. - Доп.тит.л.на англ.яз.-Предм.указ.:с.395-404. - Библиогр.:с.391-392. - ISBN 5-94774-097-4(рус.); 0-13-786302-0(англ.) : 176-00.
5. Лукьянов А.А., Интеллектуальные задачи мобильной робототехники / А.А. Лукьянов; Иркут.гос.ун-т путей сообщения. - Иркутск : Изд-во Иркут.гос.ун-та, 2005. - 312 с. : ил. - Библиогр.:с.285-306. - ISBN 5-7430-1064-1 : 120-00.

## **6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:**

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).

## **6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».
2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».
3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

| № | Наименование ЭБС                                               | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                              | 3                                                                         |
| 1 | Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Электронно-библиотечная система Лань                           | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Образовательная платформа Юрайт                                | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе                            | Программное обеспечение свободного распространения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                                                                    | 2                                                  |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)    |
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)                      | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)                    |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)                                        |                                                    |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972)                                                               |                                                    |

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии                              | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                             |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных                         | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности                  | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>                                                           |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт»                                | доступ из локальной сети                                                                                      |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                              | 3                                                                                                       |
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

*В таблице 11 перечислены:*

*- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;*

*- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.*

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                           | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1 | <b>4104</b><br>Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24В, корп. 4 | 1. Доска меловая;<br>2. Мультимедийный проектор Benq MX 505<br>3. Компьютер PC (Intel Atom CPU D510 Intel 3150, ОЗУ 2Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету;<br>4. Робот РЭС-005-009-ФО;<br>5. Лабораторный пневматический комплекс "Фесто";<br>6. Учебно-исследовательская лаборатория по робототехнике на базе контроллера NI;<br>7. Учебная лаборатория (транспортно-сортировочная линия "VENETA")<br>8. Мобильные роботы Arduino (4шт);<br>9. Мобильные роботы DaNI (3шт);<br>10. Платы miRIO 1900 для сбора данных от распределенных систем (3шт);<br>11. Ноутбук LENOVO G580 (4шт); | Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.<br>Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22). |

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» ведется с применением балльно-рейтинговая технология оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.5. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- разработка захватного устройства для манипулятора;
- разработка устройства для захвата объекта типа «стеклянная лампа»;
- разработка устройства для захвата объекта типа «бумажный стаканчик»;
- разработка приспособления для захвата мобильным роботом одновременно трех грузов;

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая*

- *отчет по лабораторным работам;*
- *экзамен.*

#### **11.1.1 Типовые задания для лабораторных работ**

- Лабораторная работа «Разработка алгоритмов управления мобильным роботом DaNI»;
- Лабораторная работа «Учебно-исследовательская лаборатория по робототехнике на базе контроллера NI»;
- Лабораторная работа «Типы схватов. Особенности расчета и проектирования»;
- Лабораторная работа «Приводы и механические передачи исполнительных робототехнических устройств»;
- Лабораторная работа «Промышленный робот РМ-01».

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» ОП ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность Автоматизированные технологии и производства (квалификация выпускника – магистр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» ОП ВО по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника», направленность «Роботы и робототехнические системы» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Федосова Л.О., старший преподаватель кафедры).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» закреплено три *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» составляет 4 зачётных единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как

дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 13 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проектирование исполнительных робототехнических устройств».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» ОПОП ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность «Проектирование исполнительных робототехнических устройств» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Федосовой Л. О., старшим преподавателем кафедры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«07» 06. 2022 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)