

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
“09”июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.Од.3 Гидропневмоавтоматика

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.06. Мехатроника и робототехника

Направленность: Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Золотов А.В., ассистент

Нижний Новгород 2021 г.

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

_____ «__» 2021г.

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

от 17 августа 2020 г. № 1046 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 01 июня 2021 г. № 6
Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Манцеров С.А. _____

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 09
июня 2021 г. №10

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 15.03.06-П-27
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 дисциплины | 14 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 15 |
| 7. Информационное обеспечение дисциплины | 19 |
| 8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ | 21 |
| 9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 21 |
| 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины | 22 |
| 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины | 24 |
| 12. Рецензия | 26 |
| 13. Лист актуализации рабочей программы | 30 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является

-формирование знаний в области систем гидропневмоавтоматики, предназначенных для использования в системах управления рабочими органами машин и установок широкого круга назначения.

- овладение инженерными методами решения задач производственных процессов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

-Участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей

- Расчет и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Гидропневмоавтоматика» включена в перечень дисциплин Блока 1 вариативной части относящаяся к обязательным дисциплинам Б1.В.ОД.3 (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП. Дисциплина изучается на 3 курсе в пятом семестре.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Гидропневмоавтоматика», необходимы при изучении дисциплин: «Гидро-пневмопривод мехатронных и робототехнических устройств», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Аппаратные и программные средства систем управления», «Организация и планирование автоматизированных производств», «Элементы микропроцессорной техники», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», «Производственное оборудование и его эксплуатация», «Сервисное сопровождение производственного оборудования», а также при прохождении учебной и преддипломной практики.

Рабочая программа дисциплины «Гидропневмоавтоматика» 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 Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Гидро-пневмопривод мехатронных и робототехнических устройств ПК-1, ПК-3 | | | | | ✓ | | | |
| Гидропневмоавтоматика ПК-1, ПК-3 | | | | | ✓ | | | |
| Программирование и алгоритмизация ПК-1 | | | | | ✓ | | | |
| Автоматизация управления жизненным циклом продукции ПК-1 | | | | | | | ✓ | |
| Автоматизация технологических процессов и производств ПК-1 | | | | | | | ✓ | |
| Организация и планирование автоматизированных производств ПК-1 | | | | | | | | ✓ |
| Аппаратные и программные средства систем управления ПК-1, ПК-3 | | | | | | | | ✓ |
| Элементы микропроцессорной техники ПК-3 | | | | | | | ✓ | |
| Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике ПК-3 | | | | | | | ✓ | |
| Производственное оборудование и его эксплуатация | | | | | | ✓ | ✓ | |
| Сервисное сопровождение производственного оборудования | | | | | | ✓ | ✓ | |

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 | Трудовая функция | Трудовая деятельность | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства | |
|--|--|----------------------|--|--|---|--|
| | | | | | Текущего контроля | Промежуточной аттестации |
| ПК-1. Способен анализировать исходные данные для проектирования мехатронных и робототехнических систем, планировать проектную деятельность и выполнять действия по подбору компонентов проектируемых изделий | ИПК-1.1. Анализирует исходные данные на проектирование мехатронных и робототехнических систем, выделяет ключевые параметры для подбора компонентов | 29.003 В/01.6 | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнение кинематических и прочностных расчетов механических узлов изделий детской и образовательной робототехники. <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать специализированные автоматизированные программы для выполнения кинематических и прочностных расчетов изделий детской и образовательной робототехники; - Подготавливать исходные данные для систем сбора и обработки информации об изделиях детской и образовательной робототехники <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы теоретической механики; - Методики кинематических и прочностных расчетов систем; - Специализированные программные продукты для проведения кинематических и прочностных расчетов. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - условные обозначения на принципиальных схемах; - состав гидравлического и пневматического приводов; - принципы работы гидравлических и пневматических устройств; <p>Уметь: - использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>Владеть: - навыками проектирования технологических процессов изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов мехатронной и робототехнической продукции</p> | Тестирован ие в системе e-Learning Тест № 1-2 | Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов) |
| | ИПК-1.2. Планирует проектную деятельность в соответствии с выбранным стилем проектирования, осуществляет обоснованный выбор проектных решений | | | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. <p>Уметь: - создавать макеты информационных, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками анализа принципиальных схем приводов.</p> | Тестирован ие в системе e-Learning Тест № 3-4 | |

| | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|--|---|---|
| <p>ПК-3. Способен разрабатывать различные виды схем (кинематические, электрические, структурные, информационные и пр.) при проектировании мехатронных и робототехнических систем и модулей</p> | <p>ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, кинематические, электрические и др. схемы проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления</p> <p>ИПК-3.2. Производит расчет электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p> | <p>29.003 В/01.6</p> | <p>Трудовые действия: - Построение кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники.</p> <p>Трудовые умения: - Анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий;</p> <p>Трудовые знания: - Основы схемотехники изделий детской и образовательной робототехники;</p> <p>- Современная элементная база изделий детской и образовательной робототехники;</p> <p>- Законы построения монтажных и принципиальных схем;</p> <p>- Методики расчета монтажных и принципиальных схем</p> | <p>Знать: - системы управления гидравлическим и пневматическим приводами;</p> <p>- критерии применимости различных приводов для робототехнических устройств</p> <p>Уметь- определять оптимальный состав и компоновку гидравлического и пневматического приводов;</p> <p>Владеть: - навыками разработки экспериментальных макетов электрогидравлических, модулей мехатронных и робототехнических систем;</p> | <p>Тестирован ие в системе e- Learning Тест № 5-6</p> | <p>Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)</p> |
| | <p>ИПК-3.3. Определяет параметры компонентов схем проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления</p> | | | <p>Знать: способы разработки макетов информационных, электрогидравлических, модулей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Уметь: - разрабатывать простейшие схемы приводов для мехатронных и робототехнических устройств;</p> <p>Владеть: навыками проектирования и испытания проектируемых узлов мехатронной и робототехнической продукции.</p> | | |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. 144 часа, 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 | |
| | | № 5 | № сем |
| Формат изучения дисциплины | с использованием элементов электронного обучения | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 144 | 144 | |
| 1. Контактная работа: | 58 | 58 | |
| 1.1.Аудиторная работа, в том числе: | | | |
| занятия лекционного типа (Л) | 17 | 17 | |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др) | 17 | 17 | |
| лабораторные работы (ЛР) | 17 | 17 | |
| 1.2.Внеаудиторная, в том числе | 7 | 7 | |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | | | |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | 7 | 7 | |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | | | |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 59 | 59 | |
| реферат/эссе (подготовка) | | | |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | 5 | 5 | |
| контрольная работа | | | |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | | | |
| 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.) | 54 | 54 | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 27 | 27 | |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) | | | | |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---------|---|--|---|--|--|--|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | | | | | |
| 5 семестр | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Раздел 1 (Электрогидроусилители) | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | | |
| | Тема 1.1 (Электрогидроусилители с шаговыми электродвигателями, электромеханическими преобразователями отечественного и зарубежного производства.) | | | | 1 | | 1 | Контрольные вопросы | | | | | |
| | Тема 1. 2 (Схемы, принцип работы, характеристики электрогидроусилителей) | | | | 1 | | 1 | Контрольные вопросы | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: | | | | 2 | | 2 | | | | | | |
| | Итого по 1 разделу | | | | 2 | | 2 | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Раздел 2 (Аппаратура пропорционального управления.) | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | | |
| | Тема 2. 1 (Аппаратура пропорционального управления.) | | | | 0,5 | | 3 | Контрольные вопросы | | | | | |
| | Тема 2. 2 (Распределители, клапаны ограничения давления, дроссели и регуляторы расхода отечественного и зарубежного производства. Схемы, принцип работы, характеристики.) | | | | 0,5 | | 3 | Контрольные вопросы | | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) | | | | |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------------------|---|--|---|--|--|--|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: расчётно-графическая работа (РГР) | 1 | | | 7 | | | | | | | | |
| | Итого по 2 разделу | 1 | | | 7 | | | | | | | | |
| | Раздел 3 (Дифференциальные схемы включения гидродвигателей.) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Тема 3. 1 (Приводы с автоматическим переключением скоростей.) | 0,5 | | | 3 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Тема 3. 2 (Приводы с последовательной работой гидродвигателей, с синхронной работой гидродвигателей.) | 0,5 | | | 4 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: расчётно-графическая работа (РГР) | 1 | | | 8 | | | | | | | | |
| | Итого по 3 разделу | 1 | | | 8 | | | | | | | | |
| | Раздел 4 (Приводы с автоматическим позиционированием.) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| | Тема 4. 1 (Уравновешивание рабочих органов. Автоматическая разгрузка насосных установок от давления.) | 0,5 | | | 4 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Тема 4. 2 (Автоматическое регулирование производительности насосных установок) | 0,5 | | | 4 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: | 1 | | | 8 | | | | | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) | | | | |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------------------|---|--|---|--|--|--|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | | | | | |
| | Итого по 4 разделу | 1 | | | 8 | | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Раздел 5 (Пневмоприводы с автоматическим управлением) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| | Тема 5. 1 (Уравновешивание рабочих органов. Автоматическая разгрузка насосных установок от давления.) | 0,5 | | | 1 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Тема 5. 2 (Автоматическое регулирование производительности насосных установок) | 0,5 | | | 2 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Лабораторная работа № 1. Программирование работы группы пневмодвигателей | | 9 | | 1 | подготовка к ЛР | Индивидуальные задания | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 5 раздела: расчётно-графическая работа (РГР) | 1 | 9 | | 5 | | | | | | | | |
| | Итого по 5 разделу | 1 | 9 | | 5 | | | | | | | | |
| | Раздел 6 (Гидро- и пневмоприводы легких автооператоров и промышленных роботов) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Тема 6. 1 (Принципиальные гидросхемы и пневмосхемы АО и ПР грузоподъемностью до 10 кг.) | 3 | | | 3 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Практическая работа № 1. Изучение и составление принципиальных схем легких ПР | | | 4 | 2 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по | 3 | | 4 | 6 | | | | | | | | |

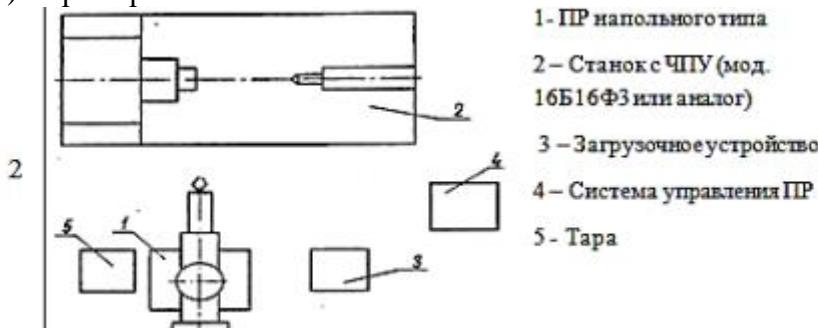
| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) | | | | |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------------------|---|--|---|--|--|--|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | | | | | |
| | освоению 6 раздела: | | | | | | | | | | | | |
| | расчётно-графическая работа (РГР) | | | | 1 | | | | | | | | |
| | Итого по 6 разделу | 3 | | 4 | 6 | | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Раздел 7 (Гидросистемы ПР средней грузоподъемности) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| | Тема 7. 1 (Принципиальные гидросхемы ПР, работающих в цилиндрической системе координат.) | 1 | | | 2 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Тема 7. 2 (Особенности приводов поворота колонны, руки, захватных устройств.) | 2 | | | 2 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Практическая работа № 2. Изучение и составление принципиальных схем средних ПР | | | 4 | 2 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 7 раздела: | 3 | | 4 | 6 | | | | | | | | |
| | Итого по 7 разделу | 3 | | 4 | 6 | | | | | | | | |
| | Раздел 8 (Гидросистемы тяжелых и сверхтяжелых ПР) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | Тема 8. 1 (Принципиальные гидросхемы порталльных ПР.) | 1 | | | 1 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Тема 8. 2 (Особенности приводов поворота колонны, руки, захватных устройств.) | 2 | | | 2 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Практическая работа № 3. Изучение и составление | | | 4 | 1 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания | | | | | | |
| | Итого по 8 разделу | 2 | | 4 | 3 | | | | | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) | | | | |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|----------------------|---|--|---|--|--|--|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | | | | | |
| ПК-1 ПК-3 | принципиальных схем тяжелых ПР | | | | | | | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 8 раздела: | 3 | | 4 | 5 | | | | | | | | |
| | расчёто-графическая работа (РГР) | | | | 1 | | | | | | | | |
| | Итого по 8 разделу | 3 | | 4 | 5 | | | | | | | | |
| | Раздел 9 (Расчет статических параметров гидро- и пневмосистем) | | | | | Подготовка к лекциям | | | | | | | |
| | Тема 9. 1 (Расчет статических параметров гидро- и пневмосистем с цилиндрами и моторами.) | 3 | | | 1 | | Контрольные вопросы | | | | | | |
| | Практическая работа № 4. Расчет статических параметров гидросистем ПР | | | 4 | 3 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания | | | | | | |
| | Лабораторная работа № 2. Расчет статических параметров гидросистем ПР | | 7 | | 3 | подготовка к ЛР | Индивидуальные задания | | | | | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 9 раздела: | 3 | | 4 | 7 | | | | | | | | |
| | Итого по 9 разделу | 3 | | 4 | 7 | | | | | | | | |
| | Расчёто-графическая работа (РГР) | | | | 5 | | | | | | | | |
| | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР | 17 | 17 | 17 | 59 | | | | | | | | |
| | ИТОГО по дисциплине | 17 | 17 | 17 | 59 | | | | | | | | |

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 РГР



1- ПР напольного типа

2 – Станок с ЧПУ (mod. 16Б16Ф3 или аналог)

3 – Загрузочное устройство

4 – Система управления ПР

5 - Тара

Комплекс предназначен для токарной обработки деталей типа валов массой до 10 кг. Размеры обрабатываемой детали, мм: диаметр – до 80, длина – до 600.

ПР в составе комплекса осуществляет загрузку станка из специального устройства, разгрузку станка в тару, дает команду на включение станка.

1. Построить циклограмму работы РТК комплекса
2. Составить уравнения
3. Произвести подбор приводов управления РТК комплексом
4. Составить структурно-пневматическую схему комплекса
5. Произвести симуляцию работы комплекса в виртуальной среде
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)
 1. Классификация объемных приводов
 2. Объемные гидронасосы
 3. Объемные гидродвигатели
 4. Классификация насосных установок
 5. Контроль давления
 6. Общие сведения о системах подготовки воздуха. Способы очистки сжатого воздуха
 7. Устройства подготовки сжатого воздуха
 8. Клапаны обратные типа Г(ПГ)51-2
 9. Клапаны редукционные непрямого действия типа МКРВ
 10. Клапаны усилия зажима типа ПГ57-72
 11. Дроссели и регуляторы расхода
 12. Гидрозамки типа ГЗМ. Гидроаппаратура модульного монтажа.
 13. Эжекторы. Вакуумные клапаны.
 14. Управление скоростью движения гидродвигателей. Машинное управление.
 15. Управление скоростью движения гидродвигателей. Дроссельное управление.
 16. Управление скоростью движения гидродвигателей. Машинно-дроссельное управление.
 17. Электромеханические преобразователи. Преобразователи типа сопло – заслонка. Струйные преобразователи.
 18. Золотниковые гидроусилители. Электрогидроусилители
 19. Гидроаппаратура с пропорциональным управлением

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

Таблица 5

| Шкала оценивания | Экзамен/ Зачет с оценкой | Зачет |
|------------------|-----------------------------|---------|
| 40<R<=50 | Отлично | зачет |
| 30<R<=40 | Хорошо | |
| 20<R<=30 | Удовлетворительно | |
| 0<R<=20 | 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 «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля |
| ПК-1. Способен анализировать исходные данные для проектирования мехатронных и робототехнических систем, планировать проектную деятельность и выполнять действия по подбору компонентов проектируемых изделий | ИПК-1.1. Анализирует исходные данные на проектирование мехатронных и робототехнических систем, выделяет ключевые параметры для подбора компонентов | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, 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; затруднения при формулировании результатов и их решений | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач. | 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 |
| | ИПК-1.2. Планирует проектную деятельность в соответствии с выбранным стилем проектирования, осуществляет обоснованный выбор проектных решений | Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений | Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач | Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно. | Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях. |
| ПК-3. | ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, | не способен отличить условные обозначения | не твердо знает принципы проектирования систем | знает принципы проектирования систем | уверенно знает основные принципы проектирования |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| <p>Способен разрабатывать различные виды схем (кинематические, электрические, структурные, информационные и пр.) при проектировании мехатронных и робототехнических систем и модулей</p> | функциональные, кинематические, электрические и др. схемы проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления | гидравлических и пневматических элементов, не знает состава гидравлического или пневматического привода | автоматизации и управления объектами, условные обозначения на принципиальных схемах; не всегда отвечает правильно по составам приводов | автоматизации и управления объектами условные обозначения на принципиальных схемах; может разобраться в структуре электрического или гидравлического приводов | систем автоматизации и управления объектами условные обозначения на принципиальных схемах; состав электрического, гидравлического и пневматического приводов; |
| | ИПК-3.2. Производит расчет электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием | Не способен применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, а также не ориентируется в построении мехатронных и робототехнических систем. | Способен с ошибками применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, а также слабо ориентируется в построении мехатронных и робототехнических систем | Способен применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, допуская при этом не значительные ошибки, а также хорошо ориентируется в построении мехатронных и робототехнических систем. | Способен уверенно применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, не допуская при этом ошибок, а также хорошо ориентируется в построении мехатронных и робототехнических систем. |
| | ИПК-3.3. Определяет параметры компонентов схем, проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления | Не умеет анализировать простейшие принципиальные схемы приводов; | Неуверенно анализирует простейшие принципиальные схемы приводов; синтезирует локальные технические системы с заданным уровнем надежности | Уверенно анализирует простейшие принципиальные схемы приводов; синтезирует локальные технические системы с заданным уровнем надежности | Легко может синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; анализировать простейшие принципиальные схемы приводов; |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку « отлично » 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 « хорошо » 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 « удовлетворительно » 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 « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- Проектирование и эксплуатация гидро- и пневмосистем: учеб. пособие Ч.1/ О.И. Вольнов; Нижегород. гос: техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2014. - 214 с.
- Пневматические исполнительные устройства : Метод.указания к лаб.работе по дисц."Техн.средства автоматизации" для студ.всех форм обучения спец.220200 "Автоматизация технол.процессов и пр-в" / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т (фил.), Каф."Автоматизация и информ.системы"; Сост.:А.В.Масленников, С.А.Добротин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2007. - 20 с. : ил. - Библиогр.:с.20. - 0-00.
- Пневматические средства автоматизации : Учеб.пособие / М.Ю. Рачков; Моск.гос.индустриальный ун-т. - М. : Изд-во МГИУ, 2005. - 288 с. : ил. - Прил.:с.272-283.- Предм.указ.:с.284-287. - Библиогр.:с.269-271. - ISBN 5-276-00669-5 : 213-00.
- Пневмопривод и пневмоавтоматика : Учеб.пособие / О.И. Вольнов, Ю.А. Мелехов; НГТУ. - Н.Новгород, 1993. - 128 с. : ил. - Прил.:с.113-126. - Библиогр.:с.127. - ISBN 5-230-02977-3 : 0-00.
- Устройства автоматики гидро- и пневмосистем : Учеб.пособие для втузов / В.С. Нагорный, А.А. Денисов. - М. : Высш.шк., 1991. - 368 с. : ил. - Прил.:с.359-362.- Предм.указ.:с.364-366. - Библиогр.:с.363. - ISBN 5-06-000712-X : 30-00.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- Гидравлика в машиностроении: учеб. в 2 ч. / А.Г. Схиртладзе и др. Ч.2. 2008.- 495 с.
- Схиртладзе А.Г. Оборудование машиностроительных предприятий. Учеб. пособие. 2011.- 350
- Машины и оборудование машиностроительных предприятий.: учеб. для вузов/ В.А. Салтыков и др. 2012.- 278 с.
- Ухин Б.В. Гидравлические машины.:учеб. пособие/ Б.В. Ухин 2011.-319 с.
- Схиртладзе А.Г. Пневматические системы.Учеб. пособие 2010.- 350 с

6. Пневмоавтоматика. Учебное пособие. СПб.: «ЭС ЭМ СИ Пневматик». – 176 с. 2013.
7. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Учебное пособие. – М: ФОРУМ, 2004. – 240с
8. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов : учебник для вузов по спец. «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструмент»/ С.Н.Корчак, А.А.Кошин и др.; под общ. ред. С.Н.Корчака. – : Машиностроение, 1988. – 352 с
9. ГОСТ 2.781–96. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические. Устройства управления и приборы контрольно-измерительные

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 Методические рекомендации, разработанные преподавателем:

[http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_uchebn_plan:](http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_uchebn_plan)

— «Методические указания по курсу Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика «Насосные установки и системы подготовки воздуха».

— Методические указания по выполнению лабораторных работ «Пневмостенд», «Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика».

— Сборник задач «Элементы и системы гидропневмоавтоматики»;

— Учебное пособие для студентов «Проектирование и эксплуатация гидро- и пневмосистем»

- 6.3.2 Методические рекомендации НГТУ:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20)

Дата обращения 23.09.2015.

— 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. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoc_rab.pdf?20

. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatijsprimenenieminterakt.pdf.](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatijsprimenenieminterakt.pdf)

— Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

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 Znaniум.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 | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Образовательная платформа Юрайт | https://urait.ru/ |

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 | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии | http://www.philosophy.ru/ |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | http://www.ncva.ru |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |
| 6 | Информационно-справочная система «Тех эксперт» | 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.nntu.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 2 3 |
| 1 | 4115 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В | "1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505; 3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету; 4. Стенд учебный пневматический ""Camozzi""; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ""; 6. Промышленный робот РМ-01; 7. Промышленный робот ""Электроника НЦТМ-01; 8. Промышленный робот МП-9С; 9. Вибробункер " | 1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) |
| | 4106 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24В, корп. 4 | "1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505; 3. Компьютер PC (Intel Pentium III, NVidia RAVA TNT 2, ОЗУ 512 Mb, HDD 20 Gb) без подключения к интернету; 4. Стенд учебный пневматический (3шт); 5. Стенд учебный гидравлический (2шт); 6. Компрессор СБ4/С-100 " | 1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 3. Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012. |

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина 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).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

При преподавании дисциплины «Гидропневмоавтоматика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

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 освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

Примерная тематика рефератов

1. Классификация пневмоустройств
2. Системы управления пневмоприводами
3. Алгебра логики в пневмосистемах
4. Реализация последовательностных функций
5. Управление скоростью движения Гидродвигателей
6. Электрогидроусилители

10.5. 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 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.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Выполнение РГР студент должен начать с ознакомления с заданием, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании РГР учитывается следующее:

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

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.*

11.2 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)

1. Изучение и составление принципиальных схем легких ПР
2. Изучение и составление принципиальных схем средних ПР
3. Изучение и составление принципиальных схем тяжелых ПР
4. Расчет статических параметров гидросистем ПР

11.3 Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

Программирование работы группы пневмодвигателе

Лабораторная работа № 2.

Расчет статических параметров гидросистем ПР

Примерный тест для итогового тестирования:

1. В каких единицах системы СИ измеряется давления?

- МПа; атм
- кПа; МПа; Н
- кг/м³
- м³/кг

(!) Па

2. Компрессор предназначен для

(!) превращения механической энергии приводного звена в энергию потока воздуха

- превращения механической энергии приводного звена в гидравлическую энергию потока жидкости

- преобразования энергии потока рабочей жидкости в энергию движения выходного звена

3. Насос предназначен для

- превращения механической энергии приводного звена в энергию потока воздуха

(!) превращения механической энергии приводного звена в гидравлическую энергию потока жидкости

- преобразования энергии потока рабочей жидкости в энергию движения выходного звена

4. Дроссель предназначен для

- свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении

(!) создания сопротивления потоку рабочей жидкости

- поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке

(!) свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении

6. Предохранительный клапан предназначен для

- создания сопротивления потоку рабочей жидкости

- поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке

(!) свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении

7. Редукционный клапан предназначен для

- создания сопротивления потоку рабочей жидкости

(!) поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке

- свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении

8. Распределители предназначены для

- очистки воздуха от грязи, металлической пыли и влаги

(!) изменения направления потока рабочей среды между внешними присоединительными линиями (или запирания)

- поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке

9. Блок подготовки воздуха предназначен для

(!) очистки воздуха от влаги пыли, увлажнения, а также подачи воздуха под заданным давлением

- поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке

- изменения направления потока рабочей среды между внешними присоединительными линиями

10. Рессивер предназначен для

(!) сглаживания пульсации в пневмолиниях

- очистки рабочей жидкости методом фильтрации

- поддержания заданного значения расхода независимо от перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости

11. Фильтр предназначен для

- Поддержания заданного значения расхода независимо от перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости

(!) очистки рабочей жидкости методом фильтрации

- сглаживания пульсации в пневмолиниях

12. Фильтр влагоотделитель предназначен для

- очистки рабочей жидкости методом фильтрации

- сглаживания пульсации в пневмолиниях

(!) очистки воздуха от пыли, влаги

13. Регулятор расхода предназначен для

- Поддержания заданного соотношения расхода рабочей жидкости в двух или нескольких параллельных каналах

(!) Поддержания заданного значения расхода независимо от перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости

- сглаживания пульсации в пневмолиниях

14. Синхронизатор расхода предназначен для

- Поддержания заданного значения расхода независимо от перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости

(!) Поддержания заданного соотношения расхода рабочей жидкости в двух или нескольких параллельных каналах

- сглаживания пульсации в пневмолиниях

15. Какой запорно-регулирующий элемент гидроаппаратов указан на схеме

- Клапанный

- Золотниковый

(!) Крановый

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Гидропневмоавтоматика»
ОП ВО по направлению 15.03.06. Мехатроника и робототехника, направленность
Промышленная робототехника и робототехнические комплексы
(квалификация выпускника – бакалавр)

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 «Гидропневмоавтоматика» ОП ВО по направлению 15.03.06. «Мехатроника и робототехника», направленность «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Золотов А.В., ассистент)

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

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.06. «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 вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.03.06. «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидропневмоавтоматика» закреплено две *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 «Гидропневмоавтоматика» составляет 4 зачётных единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Гидропневмоавтоматика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.06. «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 «Гидропневмоавтоматика» 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 15.03.06. «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 профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамен, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.06. «Мехатроника и робототехника».

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 9 наименования, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.03.06. «Мехатроника и робототехника».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидропневмоавтоматика» 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 «Гидропневмоавтоматика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидропневмоавтоматика» ОПОП ВО по направлению 15.03.06. «Мехатроника и робототехника», направленность «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Золотовым А.В. 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.

_____ «_____» 2021 г.
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИПТМ

“ ____ ” 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.3 Гидропневмоавтоматика»

для подготовки бакалавров

Направление: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность: Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения 2021:

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик: Золотов Антон Владимирович, ассистент

«__» 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация машиностроения»

_____ протокол № _____ от «__» 2021 г.

Заведующий кафедрой Манцеров Сергей Александрович

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой АМ _____ «__» 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021 г.