

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель совета факультета
 энергетики и систем управления

_____ Бурковский А.В.

_____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная практика (наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: электропривода, автоматики и управления в технических системах

Направление подготовки (специальности):

221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Профиль: «Промышленная и специальная робототехника»

Часов по УП: 324; Часов по РПД: 324;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 324; Часов по РПД: 324;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 0

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 0

Часов на самостоятельную работу по УП: 108 (33 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 108 (33 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 9;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Зачет с оценкой – 4,6

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							6	6			6	6						
Лабораторные							-	-			-	-						
Практические							102	102			102	102						
Ауд. занятия							108	108			108	108						
Сам. работа							54	54			54	54						
Итого							162	162			162	162						

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 221000.62 Мехатроника и робототехника. Утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации от 9 ноября 2009 г. № 545.

Программу составил: _____ канд. техн. наук, Трубецкой В.А..

Рецензент (ы): _____ канд. техн. наук, Муконин А.К.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 221000.62 Мехатроника и робототехника, профиль подготовки Промышленная и специальная робототехника.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода, автоматизации и управления в технических системах протокол № 16 от 09.04.2013 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС _____ В.Л. Бурковский

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – расширение и закрепление знаний, полученных студентами в университете, получение практических навыков работы в условиях предприятия.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи
1.2.1	изучение одного из роботизированных процессов, осуществляемых с помощью роботов;
1.2.2	определение технических требований к роботу в составе роботизированной системы;
1.2.3	изучение современного оборудования в составе роботизированной системы;
1.2.4	изучение принципиальных схем и назначения и принципов работы отдельных подсистем;
1.2.5	ознакомление с методами испытания и наладки функциональных блоков;
1.2.6	получение представления о конструкторской документации, о стадиях научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ;
1.2.7	изучение вопросов экономики, организации и управления производством в масштабах предприятия;
1.2.8	изучение мероприятий по охране труда, окружающей среды, гражданской обороны применительно к данному объекту.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б5	код дисциплины в УП: Б5.П
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен владеть разделами дисциплин: основы мехатроники и робототехники, электротехника, электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б3.В.ОД.4	Информационные устройства и системы в робототехнике
Б3.В.ОД.5	Проектирование роботов и робототехнических систем
Б3.В.ОД.6	Управление роботами и робототехническими системами
Б3.В.ДВ.2	Технология роботизированного производства
Б3.В.ДВ.4	Исполнительные системы роботов
Б3.Б.9	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК-4	способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
ОК-10	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ПК-2	способность и готовность: разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать программные средства макетов; проводить настройку и отладку макетов; применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов
ПК-3	способность и готовность: вести патентные исследования в области профессиональной деятельности; выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать функциональные схемы; проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов; вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления; проводить регулировочные расчеты - синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; вести разработку алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств; проводить кинематические, прочностные расчеты, оценки точности механических узлов; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств
ПК-4	способность и готовность: разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы расположения, схемы соединения; разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности; проводить качественный и количественный анализ опасностей сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов и обосновывать меры по их предотвращению
ПК-5	способность и готовность: разрабатывать рабочую конструкторскую документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать рабочую конструкторскую документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы расположения, схемы соединения; разрабатывать рабочую программную документацию по составным частям опытного образца мехатронной или робототехнической системы; выпускать эксплуатационную документацию составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы; участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	правила техники безопасности при работе с электромеханическим оборудованием;
3.1.2	алгоритмы проектирования элементов и подсистем роботов и РТС;
3.1.3	этапы проектирования технических систем, содержание каждого этапа;
3.1.4	правила оформления конструкторской документации, ГОСТы и ЕСКД;
3.1.5	основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить патентные исследования в области профессиональной деятельности;
3.2.2	выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, элек-

	тротеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
3.2.3	производить анализ устойчивости, точности и качества процессов управления;
3.2.4	разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем;
3.2.5	разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;
3.2.6	разрабатывать рабочую конструкторскую документацию электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы расположения, схемы соединения
3.3	Владеть:
3.3.1	инженерными методами анализа устойчивости, точности и качества процессов управления;
3.3.2	навыками проведения кинематических, прочностных расчетов, оценок точности механических узлов;
3.3.3	навыками разработки рабочей конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме
1	2	3	4
	4 семестр	6	0
18	Цели и задачи производственной практики. Место производственной практики в структуре учебного процесса. Порядок проведения практики. Охрана труда и техника безопасности при работе на электротехническом оборудовании.	2	
18	Структура роботизированного производства. Основное и вспомогательное оборудование. Задачи гибкого программирования РТК: индивидуальное программирование, диспетчеризация.	2	
18	Структурный и функциональный виды проектирования. Алгоритм расчета геометрической компоновки РТК. Циклограммы функционирования РТК.	2	
	6 семестр	6	0
18	Этапы проектирования мехатронных и робототехнических систем. Техническое задание и техническое предложение.	2	
18	Эскизное проектирование. Цель эскизного проектирования. Содержание эскизного проекта.	2	
18	Техническое и рабочее проектирование. Особенности проектирования. Перечень документов, включаемых в технический и рабочий проект.	2	

4.2 Практические занятия.

Выполнение индивидуальных заданий.

4.3 Лабораторные работы

Лабораторные занятия по дисциплине «Производственная практика» не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	2	3	4
4 семестр		Экзамен	54
19	Работа с конспектом лекций	опрос	13
	Подготовка к выполнению индивидуального задания	допуск к выполнению лабораторной работы	14
20	Подготовка к выполнению индивидуального задания	допуск к выполнению лабораторной работы	23
	Подготовка к отчету	отчет, защита	4
Итого часов			54

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:	
1	2
5.1	информационные лекции: материал для <u>самостоятельного изучения</u> на лекции обсуждается в дискуссии.
5.2	лабораторные работы: выполнение лабораторных работ в малых группах, защита выполненных работ индивидуальная;
5.4	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none">– изучение теоретического материала,– проработка тем для самостоятельного изучения;– подготовка к выполнению индивидуальных занятий,– подготовка отчетов
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none">– отчет по практике

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1		П 2.01.02 – 2012 Положение об организации всех видов практик студентов ВГТУ	эл. издание 2012	1,0

7.1.1.2	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань»	2012 печат.	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Юревич Е. И.	Основы роботехники : учеб. пособие 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург	2005 печат.	Юревич Е. И.
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Бурковский В.Л. Трубецкой В.А.	Комплексная программа непрерывной подготовки студентов направлений подготовки: 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электропривод и автоматика»), 220400.62 «Управление в технических системах» (профиль «Управление и информатика в технических системах»), 221000.62 «Мехатроника и робототехника» (профиль «Промышленная и специальная робототехника»)		1,0

7.1.4 Программное обеспечение и Интернет ресурсы	
– http://www.vorstu.ru/structura/library/	
Программное обеспечение, используемое в лабораторном практикуме:	
<ul style="list-style-type: none"> – ABC Pascal – STDU Viewer – программа для чтения pdf и djvu файлов – Open Office Writer – программа для создания отчетов – DipTrace – бесплатная версия САПР печатных плат с ограничением на количество слоев разрабатываемой печатной платы 	
Мультимедийные лекционные демонстрации :	
<ul style="list-style-type: none"> – Создание элемента схемы электрической принципиальной в САПР DipTrace – Создание корпуса элемента схемы электрической принципиальной в САПР DipTrace – Разработка библиотечного компонента – Проведение трассировки печатной платы 	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
------------	--

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1		П 2.01.02 – 2012 Положение об организации всех видов практик студентов ВГТУ	эл. издание 2012	1,0
Л1.2	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань»	2012 печат.	1,0
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Юревич Е. И.	Основы роботехники : учеб. пособие 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург	2005 печат.	Юревич Е. И.
3. Методические разработки				
Л3.1	Бурковский В.Л. Трубецкой В.А.	Комплексная программа непрерывной подготовки студентов направлений подготовки: 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электропривод и автоматика»), 220400.62 «Управление в технических системах» (профиль «Управление и информатика в технических системах»), 221000.62 «Мехатроника и робототехника» (профиль «Промышленная и специальная робототехника»)		1,0

Заведующий кафедрой ЭАУТС _____ / В.Л. Бурковский /

Директор НТБ ВГТУ _____ / Т.И. Буковшина /

Темы индивидуальных заданий

1. Техническое обслуживание и эксплуатация роботов, РТК, автоматизированного специального технологического оборудования (СТО).
2. Испытания (электрические, климатические, механические) средств робототехники и СТО и их анализ с точки зрения соответствия техническим требованиям.
3. Схемотехническое проектирование конкретного блока, устройства, прибора робота, РТК, СТО.
4. Конструкторская проработка конкретного блока, устройства, прибора робота или ИСК, разработка и оформление технической документации согласно ЕСКД.
5. Разработка конкретного технологического процесса изготовления или применения средств робототехники в производстве и испытаниях изделий электронной техники.
6. Патентно-информационный поиск по конкретным техническим решениям.
7. Составление алгоритмов и программ конкретного процесса.
8. Анализ технологического процесса на предмет роботизации.
9. Определение эффективности автоматизации и роботизации технологического процесса.
10. Изучение и анализ действующих АСНИ, САПР, роботов, РТК и их элементов, а также действующих на предприятии РТК, ГПС, АСУТП и АСУП.
11. Изучение и анализ схемотехнических и конструктивных особенностей устройств и систем нестандартного оборудования.
12. Специальное математическое обеспечение роботов, РТК, ГПС.
13. Ознакомиться с техническим заданием на проектирование электропривода механизма с его кинематической схемой, параметрами механизма, режимами работы, связью с другими механизмами, параметрами обрабатываемого материала. По этим данным уточняются технические требования к автоматизированному электроприводу: мощность, точность, быстродействие и т.п.
14. Изучить имеющуюся литературу по конструированию электропривода данного класса механизмов, познакомиться с технической информацией по электроприводу и отчетами по исследованию электроприводов подобных механизмов.
15. Выяснить принятые, в целом для объекта, решения в части: электропитания, типа применяемых преобразователей двигателей и пускорегулирующей аппаратуры, систем электропривода и автоматизации. Сформулировать критическую оценку принятых решений.
16. Разобраться детально в работе принципиальной схемы управления и отдельных блоков регулирования, при этом желательно внести свои предложения по усовершенствованию схемы и ее отдельных узлов.
17. Ознакомиться с расчетами мощности привода, статических и динамических характеристик, выяснить сделанные допущения и их корректность, изложить

свои соображения по выполненным расчетам и предложения по проведению уточнения расчетов.

18. Познакомиться с разработкой заданий на строительную часть электротехнических помещений и фундаментов электрических машин, заданий на вентиляцию и водоснабжение электроустановки.

19. Принять участие в выполнении монтажных схем, чертежей компоновки электрооборудования, заданий заводам-изготовителям на пульта управления, чертежей разводки шин труб, кабелей и проводов, в составлении кабельного журнала и спецификаций на электрооборудование и материалы.

20. Принять участие в оформлении проектной документации к выпуску, проверке и комплектации чертежей.

21. Участвовать в экспериментальных работах на лабораторных стендах, на аналоговых вычислительных машинах, на стендах с логическими элементами - по проверке работоспособности принятых проектных решения.

22. Выполнить по заданию расчеты на ЦВМ статических и динамических характеристик электропривода.

23. Изучить используемые в практике проектирования электропривода ГОСТы ЕСКД на разработку различных чертежей, на условные обозначения и т.п., а также познакомиться с порядком внесения изменений в чертежи.

24. Познакомиться со стадиями проектирования и порядком согласования проектной документации, с использованием типовых проектов, с порядком утверждения проектов и с проведением авторского надзора.

25. Познакомиться с кругом задач, решаемых в лаборатории (отделе), с используемыми измерительными, регистрирующими и сигнальными приборами, с методами использования приборов, с лабораторными стендами и источниками различных напряжений.

26. Изучить литературу по конструированию определенных схем, подлежащих разработке и макетированию.

27. Произвести разработку, расчет, монтаж и наладку на стенде нескольких простых транзисторных схем или схем с интегральными элементами.

28. Принять участие в исследовании более сложных схем на лабораторном стенде или в опытном производстве.

29. Принять участие в экспериментальных и исследовательских работах на промышленном объекте, с использованием регистрирующих приборов; получить навыки обработки осциллограмм и оформления результатов исследования.

30. Разобраться детально в работе принципиальной схемы управления, в работе блоков регулирования и отдельных плат, а также в схеме соединения отдельных блоков комплектного электропривода между собою.

31. Выполнить электро моделирование в соответствии с заданной принципиальной схемой управления, с учетом особенностей работы логической схемы управления и нелинейностей.

32. Освоить расчетные методы, используемые в отделе, лаборатории; изложить соображения по поводу точности и достоверности этих расчетов. Сравнить результаты расчета с данными эксперимента.

33. Познакомиться с составом работ на стадиях НИР и ОКР, с требованиями к содержанию технического задания, технического предложений, с порядком внесения изменений на чертежах, с нормоконтролем. Изучить ГОСТы ЕСКД на разработку различных чертежей, на условные обозначения и т.п.

34. Познакомиться с ролью служб технологической и технической подготовки производства в обработке конструкторско-технологической документации.

35. Познакомиться с работой опытного производства, с технологией изготовления элементов комплектного электропривода: печатных плат, блоков, монтажных приспособлений, а также с программой испытания готовых изделия.

36. Принять участие в составлении технической документации на разработанные устройства комплектного электропривода, в составлении спецификаций и в оформлении чертежей.

37. Детально разобраться с особенностями технологических процессов механизмов, их кинематическими схемами, режимами работы, их связью с другими механизмами, параметрами обрабатываемого материала и продукции в условиях эксплуатации. По этим данным уточняются технические требования к электрооборудованию механизмов и к системам автоматизации.

38. Выяснить особенности: схемы электроснабжения данного электрооборудования, применяемых преобразователей, двигателей, пускорегулирующей аппаратуры и их характеристики.

39. Уточнить нагрузочные диаграммы электроприводов и возможные методы автоматизации технологического процесса промышленной установки.

40. Изучить работу существующей схемы управления, систему сигнализации и блокировки, систему датчиков для обеспечения нормального технологического процесса. Выявить недостатки в работе автоматизированного электропривода данного механизма.

41. Познакомиться с анализом технико-экономических показателей по эксплуатации автоматизированных электроприборов промышленных установок и с методами повышения их коэффициента мощности.

42. Изучить принципы и схемы автоматизации производственных процессов, системы автоматического управления электроприводами основных и вспомогательных механизмов.

43. Разобраться с методикой проверочных расчетов автоматизированных электроприводов производственных механизмов; и с методикой технико-экономического сравнения вариантов при разработке электрических систем автоматизации производственных процессов.

44. Ознакомиться с порядком проведения планово-предупредительных ремонтов и о технической документацией по эксплуатации электроприводов.

45. Познакомиться с оборудованием лаборатории автоматизированного электропривода, ее задачами, методами испытаний, с техническими решениями по внедрению средств механизации и автоматизации производства.

46. Изучить техническую документацию по проведению испытаний и принять активнее участие в профилактических испытаниях, ремонтных и наладочных работах, проводимых лабораторией, отделом или участком автоматики.

47. Изучить особенности технологического процесса, требования, предъяв-

ляемые к электроприводу механизма, подлежащего наладке: нагрузочные диаграммы, характеристики машин и аппаратов управления, возможные методы автоматизации электроприводов этих механизмов.

48. Детально ознакомиться с содержанием технических проектов на электрооборудование механизмов, принципиальными и монтажными схемами.

49. Познакомиться с техникой ведения наладочных работ, принять непосредственное участие в наладке отдельных узлов. Изучить размещение отдельных механизмов и их электрооборудования, пунктов управления, дать оценку правильности размещения оборудования, удобства подвода питания и управления; составить эскизы компоновки оборудования и монтажные схемы.

50. Изучить работу принципиальных схем управления, работу отдельных регуляторов или блоков регулирования, схемы соединения отдельных блоков унифицированной блочной системы регуляторов. Познакомиться с особенностями управления преобразователями,

51. Познакомиться с методикой составления проекта организации работ и технологических карт на выполнение наладки, с объемом и нормами приемосдаточных испытаний.

52. Принять участие в испытании электрооборудования и схем управления. Детально ознакомиться с характеристиками и конструкцией новейшего отечественного и, по возможности, зарубежного электрооборудования.

