

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет энергетики и управления
Гудим А.С.
«30» 10/06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированное проектирование систем и средств управления»

Направление подготовки	27.04.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль) образовательной программы	Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук



Суздорф В.И

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»



Черный С.П.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Автоматизированное проектирование систем и средств управления» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации № 942 от 11.08.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление и информатика в технических системах» по направлению подготовки «27.04.04 Управление в технических системах».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт **28.003 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства»**

ОТФ В Автоматизация и механизация технологических процессов механосборочного производства, С Автоматизация и механизация производственных процессов механосборочного производства

Задачи дисциплины:	Формирование навыков машинного расчета и проектирования систем и средств управления
Основные разделы / темы дисциплины	Структура САПР систем управления Техническое обеспечение САПР Лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР. Жизненный цикл систем управления. Системы реального времени.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование систем и средств управления» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппарат-	ОПК-7.1 Знает методы анализа, технические характеристики и способы кодирования и передачи информации	Разработка проектов совершенствования АСУТП на основе средств автоматизации производства

но-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.2 Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор элементов оборудования и каналов телемеханики, сетей радиотрансляции, поисковой и производственно-громкоговорящей связи	Обеспечение функционирования технических средств автоматизации технологических процессов
	ОПК-7.3 Владеет навыками обеспечения функционирования и совершенствования действующих в организации систем телемеханики	Методы формирования показателей эффективности АСУТП

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированное проектирование систем и средств управления» изучается на 2 курсе, 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Автоматизированное проектирование систем и средств управления», являются основной для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование систем и средств управления» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	24
В том числе:	

занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки	12 12
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	120
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1.1 Производственный процесс как объект управления	1			
Программирование в среде MS ACCESS на VBA.		2*		
Принцип Беллмана				17
Тема 1.2 Инструментальные средства проектирования систем и средств управления.	1			
Принципы релейно-контакторного программирования		2*		
Разработка алгоритмов управления				22
Тема 1.3 Организация систем добычи, обработки и хранения данных – основы автоматизации тех-	2			

нологических процессов				
Принципы релейно-контакторного программирования		2*		
Формализация критерия оптимальности				22
Тема 1.4 Архитектура и особенности синтеза управлений технологическими процессами на уровнях дискретизации	2			
Расчет динамических характеристик				22
Тема 1.5 Программные пакеты проектирования средств управления производством	2			
Принципы лестничной логики		4*		
Тема 1.6 СКАДА – системы	2			
Форматы вывода графических данных				22
Тема 1.7 Построение алгоритмической модели объекта управления и синтез структуры его динамической модели.	2			
Системы числового программного управления. Международные стандарты и прикладное программирование		2*		15
ИТОГО по дисциплине	12	12		120

* форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	28
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление РГР	62

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Суздорф, В.И. Проектирование систем автоматизации и управления. Учебное пособие для вузов/ Рек.ФГБОУ ВПО "Московский государственный технологический университет "Станкин" в кач.учебного пособия для студ.вузов, обучающихся по напр.подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" 2014.- 200с.

2. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / И. Д. Рудинский. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. -303с.: ил. - Библиогр.: с.294-297.

3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-535-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117207> (дата обращения: 07.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Системы автоматизированного проектирования энергетического оборудования надводных и подводных судов // учеб. пособие / В. И. Суздорф, А.С. Мешков, С.И. Сухо-руков – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВО «КНАГТУ», 2017.

8.2 Дополнительная литература

1. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-010309-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/483246> (дата обращения: 07.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 340 с. — ISBN 978-5-86889-663-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72159.html> (дата обращения: 07.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. <https://www.elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. <https://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. <https://znanium.com> - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM

8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Программа структурного моделирования (PSM) разработанная на кафедре ЭПАПУ КНАГТУ	Условия использования по ссылке: http://www.freepascal.org/ (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.)

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
202/3	Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	ПК (моделирование)

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Для практических занятий используется аудитория №202/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 202 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Автоматизированное проектирование систем и средств управления»

Направление подготовки	27.04.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль) образовательной программы	Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.1 Знает методы анализа, технические характеристики и способы кодирования и передачи информации	Разработка проектов совершенствования АСУТП на основе средств автоматизации производства
	ОПК-7.2 Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор элементов оборудования и каналов телемеханики, сетей радиотрансляции, поисковой и производственно-громкоговорящей связи	Обеспечение функционирования технических средств автоматизации технологических процессов
	ОПК-7.3 Владеет навыками обеспечения функционирования и совершенствования действующих в организации систем телемеханики	Методы формирования показателей эффективности АСУТП

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема 1.1	ОПК-7.1	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Тема 1.2			
Тема 1.3	ОПК-7.2	Практические задания	Аргументированность ответов
Тема 1.4			
Тема 1.5	ОПК-7.2	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Тема 1.6			
Тема 1.7			

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 3.	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 4.	в течение семестра	5 баллов	
РГР	в течение семестра	10 баллов	<p>5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>

			ниями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
ИТОГО:	в течение семестра	30 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости Практические занятия

1. Практическое занятие 1. Программирование в среде MS ACCESS на VBA. (занятие формирует знания, умение и навыки при решении задач программирования при построении реляционных баз данных. для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И. Проектирование систем автоматизации и управления: учеб. пособие / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 199 с.).

2. Практическое занятие 2. Принципы релейно-контакторного программирования. (занятие формирует знания, умение и навыки при решении задач программирования микроконтроллерных систем автоматизации. Для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И. Проектирование систем автоматизации и управления: учеб. пособие / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. – 199 с.).

3. Практическое занятие 3. Принципы лестничной логики. (занятие формирует знания, умение и навыки при решении задач проектирования логической части систем управления производственными процессами; для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В.И. Информационное обеспечение систем управления// учеб. пособие / В. И. Суздорф. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2010)

4. Практическое занятие 4. Системы числового программного управления. Международные стандарты и прикладное программирование. (занятие формирует знания, умение и навыки при решении задач проектирования систем комплексной автоматизации; для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: В. И. Суздорф, А.С. Мешков, С.И. Сухоруков Системы автоматизированного проектирования энергетического оборудования надводных и подводных судов// учеб. пособие / В. И. Суздорф, А.С. Мешков, С.И. Сухоруков – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУВО «КнАГТУ», 2017.

Расчетно-графическая работа

Расчетное задание ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельно-

сти с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

РГР состоит из пояснительной записки, которая должна содержать задание, введение, примеры программ со всеми пояснениями, результаты выполнения программ, заключение, библиографический список.

Пояснительную записку выполняют на стандартных листах размером 210×297 мм и представляют к защите в сброшюрованном виде. Обложку записки изготавливают из развернутого листа чертежной бумаги. Надписи на ней делают тушью или карандашом чертежным шрифтом (допускается компьютерный набор текста). Примерный объем пояснительной записки 8 – 10 с.

Записку разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию. Все записи делают на одной стороне листа.

Полностью выполненная РГР должна удовлетворять стандартам, внедренным в университете, и с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации и на сайте университета.

Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата работы на исправление.

Варианты задания

Требуется рассчитать оптимальное управление электроприводом постоянного тока. Расчет вести методом динамического программирования.

Вариант задания определяется по двум последним цифрам зачетной книжки. Приступая к выполнению работы, необходимо уяснить и внимательно проанализировать, все требования задания, изучить теоретические вопросы.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
режим	Пуск	Пуск	Пуск	Пуск	Пуск	Пуск	Реверс	Реверс	Реверс	Реверс	Реверс
n об/мин	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
U _н , В	220	220	220	220	220	220	110	110	110	110	110
P _н , Вт	0,4	0,55	0,8	1,0	1,2	1,5	0,4	0,55	0,8	1,0	1,2
M _н , Нм	3,0	3,9	7,8	9,75	11,5	16	3,0	3,9	7,8	9,75	11,5
I _н , А	2,4	3,2	4,5	5,4	6,2	7,4	2,4	3,2	4,5	5,4	6,2
J, кгм ²	0,048	0,05	0,1	0,13	0,18	0,22	0,048	0,055	0,1	0,13	0,18
L _я , мГн	12,6	9,1	6,7	5,6	5,1	4,7	12,6	9,1	6,7	5,6	5,1
R _я , Ом	6,4	4,32	2,4	1,68	1,22	0,95	6,4	4,32	2,4	1,68	1,22
U _{макс} , В	300	300	300	300	300	300	400	400	400	400	400
I _{макс} , А	4I _н	4I _н	4I _н	4I _н	4I _н	5I _н	5I _н	5I _н	5I _н	5I _н	5I _н
Мс, Нм	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3
J _{мех} , кгм ²	0,02	0,1	0	0,02	0,1	0	0,02	0,1	0	0,02	0,1

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Основание внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1			
2			