Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2024 12:01:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г.Демидов /
«15» февраля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование алгоритмов систем управления»

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки
«Интеллектуальные беспилотные системы»

Год начала обучения:
2024

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2024

Программа дисциплины «**Проектирование алгоритмов систем управления**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»** профилю подготовки **«Интеллектуальные беспилотные системы».**

Составитель рабочей программы:

к. ф.-м. н., доцент кафедры  / Т.Т. Идиатуллов /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «СМАРТ-технологии»

Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент  / Е.В. Петрунина /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент  / Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Структура и содержание дисциплины
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)
3.1.1 Очная форма обучения
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
3.2.1 Очная форма обучения
3.3 Содержание дисциплины
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
4.1 Основная литература
4.2 Дополнительная литература
4.3 Электронные образовательные ресурсы
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5 Материально-техническое обеспечение
6 Методические рекомендации
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
7 Фонд оценочных средств
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3 Оценочные средства
7.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях
7.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)
7.3.3 Фонд тестовых заданий
7.3.4 Примеры индивидуальных заданий курсовых проектов

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Знать основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования. ОПК-8.2 Уметь понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом. ОПК-8.3 Владеть навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1 Знать о методиках использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2 Уметь на практике применять освоенные методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.3 Владеть навыками освоения различных методик, с помощью которых можно использовать программные средства.
ПК-1. Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК-1.1 Знать основные принципы написания программного кода, алгоритма. ПК-1.2 Уметь оперировать командами языка программирования и писать код, разрабатывать алгоритм, необходимы для решения поставленной задачи. ПК-1.3 Владеть навыками решения поставленных задач, знаниями об используемом языке программирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование алгоритмов систем управления» относится к дисциплинам базовой части (Блока 1) основной образовательной программы бакалавриата; изучается во 3 семестре. Дисциплина базируется на следующих знаниях и навыках, приобретенных при освоении дисциплин:

- Программное обеспечение рабочего места оператора;
- Программирование и основы алгоритмизации;
- Программирование и алгоритмизация на языках высокого уровня;
- Математический анализ;
- Линейная алгебра.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (216 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	Самостоятельная работа	144	144
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	90	90
2.2	Тестирование	18	18
2.3	Выполнение курсового проекта	36	36
3	Промежуточная аттестация		
	Защита курсового проекта		
	Экзамен		
	Итого:	216/6	216/6

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Роль проектирования информационных систем на всех этапах внедрения АСУ. Существующие подходы к разработке технической документации. Роль технической документации при организации работы группы разработчиков. Метод CRC-карт при проектировании систем.		2		2		2
2	Тема 2. Использование структурных диаграмм для представления алгоритмов и функциональности информационной системы. Проектирование систем управления на основе регуляторов. Виды		2		2		2

	регуляторов. Примеры построения систем с положительной и отрицательной обратной связью.						
3	Тема 3. Среды визуального проектирования и графические языки программирования в инженерных задачах.		2		2		8
4	Тема 4. Применение инструментария UML при анализе реальных систем, рефакторинге и разработке приложений.		2		2		12
5	Тема 5. Проектирование с использованием диаграмм прецедентов. Диаграммы реализации прецедентов. Описание потоков событий прецедентов. Диаграммы отношений прецедентов.		2		2		12
6	Тема 6. Диаграммы действий и задание зон ответственности при проектировании сценариев в системах управления. Линии синхронизации, их назначение и особенности.		2		2		12
7	Тема 7. Проектирование работы гомогенных и гетерогенных систем управления. Применение диаграмм действий и диаграмм последовательности действий.		2		2		12
8	Тема 8. Построение диаграмм определения ролей и отношений при проектировании систем управления с использованием UML.		2		2		12
9	Тема 9. Прикладные вопросы использования UML в проектировании систем управления и робототехнике.		2		2		12
10	Тема 10. Проектирование структур данных и потоков данных. Проектирование информационных систем с применением DFD-диаграмм.		2		2		8
11	Тема 11. Применение инструментария SADT (IDEF) при анализе реальных систем, рефакторинге и разработке приложений. Назначение SA-блока. SA-диаграммы. Декомпозиция.		2		2		4
12	Тема 12. Организация работ проектной команды в методологии SADT. Организация цикла «автор-читатель». Роль библиотекаря. Документирование разработки и организация материалов проекта.		2		2		4
13	Тема 13. Обработка данных в гетерогенных системах. Синхронизация обработки данных. Синхронные и		2		2		4

	асинхронные алгоритмы в задачах разработки гетерогенных распределенных систем управления.						
14	Тема 14. Использование коммуникаций при построении распределенных систем управления. Соединения типа «точка-точка». Последовательный протокол передачи данных RS-232. Особенности использования объектов-обёрток Serial на контроллерах и компьютерах. Синхронный и асинхронные режимы в организации систем управления.		2		2		12
15	Тема 15. Организация взаимодействия элементов распределенной системы управления с использованием вычислительной сети. Организация систем управления на основе широковещательной трансляции и подписок. Архитектура вычислительной сети. Понятие узла, адреса, порта, сокета. Применение UDP и TCP при обмене данными.		2		2		12
16	Тема 16. Построение систем управления с использованием клиент-серверной архитектуры и протокола HTTP. Архитектура HTTP-сервера. Реализация технологии «Интернета вещей» с выделенным сервером на базе REST-запросов.		2		2		12
17	Тема 17. Параллельные вычисления в системах управления. Многозадачное и многопоточное исполнение кода. Кооперативная и вычисляющая многозадачность. Параллельные вычисления. Мультиагентные системы.		2		2		2
18	Тема 18. Операционные системы реального времени. Особенности реального времени в системах управления. Интеграция операционных систем в микроконтроллерные системы управления. FreeRTOS. Особенности управления задачами по FreeRTOS.		2		2		2
Итого			36		36		144

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Роль проектирования информационных систем на всех этапах внедрения АСУ. Существующие подходы к разработке технической документации. Роль технической документации при организации работы группы разработчиков. Метод CRC-карт при проектировании систем.

Тема 2. Использование структурных диаграмм для представления алгоритмов и функциональности информационной системы. Проектирование систем управления на основе регуляторов. Виды регуляторов. Примеры построения систем с положительной и отрицательной обратной связью.
Тема 3. Среды визуального проектирования и графические языки программирования в инженерных задачах.
Тема 4. Применение инструментария UML при анализе реальных систем, рефакторинге и разработке приложений.
Тема 5. Проектирование с использованием диаграмм прецедентов. Диаграммы реализации прецедентов. Описание потоков событий прецедентов. Диаграммы отношений прецедентов.
Тема 6. Диаграммы действий и задание зон ответственности при проектировании сценариев в системах управления. Линии синхронизации, их назначение и особенности.
Тема 7. Проектирование работы гомогенных и гетерогенных систем управления. Применение диаграмм действий и диаграмм последовательности действий.
Тема 8. Построение диаграмм определения ролей и отношений при проектировании систем управления с использованием UML.
Тема 9. Прикладные вопросы использования UML в проектировании систем управления и робототехнике.
Тема 10. Проектирование структур данных и потоков данных. Проектирование информационных систем с применением DFD-диаграмм.
Тема 11. Применение инструментария SADT (IDEF) при анализе реальных систем, рефакторинге и разработке приложений. Назначение SA-блока. SA-диаграммы. Декомпозиция.
Тема 12. Организация работ проектной команды в методологии SADT. Организация цикла «автор-читатель». Роль библиотекаря. Документирование разработки и организация материалов проекта.
Тема 13. Обработка данных в гетерогенных системах. Синхронизация обработки данных. Синхронные и асинхронные алгоритмы в задачах разработки гетерогенных распределенных систем управления.
Тема 14. Использование коммуникаций при построении распределенных систем управления. Соединения типа «точка-точка». Последовательный протокол передачи данных RS-232. Особенности использования объектов-обёрток Serial на контроллерах и компьютерах. Синхронный и асинхронные режимы в организации систем управления.
Тема 15. Организация взаимодействия элементов распределенной системы управления с использованием вычислительной сети. Организация систем управления на основе широковещательной трансляции и подписок. Архитектура вычислительной сети. Понятие узла, адреса, порта, сокета. Применение UDP и TCP при обмене данными.
Тема 16. Построение систем управления с использованием клиент-серверной архитектуры и протокола HTTP. Архитектура HTTP-сервера. Реализация технологии «Интернета вещей» с выделенным сервером на базе REST-запросов.
Тема 17. Параллельные вычисления в системах управления. Многозадачное и многопоточное исполнение кода. Кооперативная и вычисляющая многозадачность. Параллельные вычисления. Мультиагентные системы.
Тема 18. Операционные системы реального времени. Особенности реального времени в системах управления. Интеграция операционных систем в микроконтроллерные системы управления. FreeRTOS. Особенности управления задачами по FreeRTOS.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторно-практические работы
Лабораторно-практическая работа № 1. Обмен данными между конечными устройствами по последовательному протоколу

Лабораторно-практическая работа № 2. Обмен данными в распределенных вычислительных сетях с использованием UDP
Лабораторно-практическая работа № 3. Обмен данными в распределенных вычислительных сетях с использованием TCP/IP
Лабораторно-практическая работа № 4. Построение клиент-серверных распределенных вычислительных систем на базе протокола HTTP
Лабораторно-практическая работа № 5. Реализация многопоточных вычислений
Лабораторно-практическая работа № 6. Получение и визуализация структурированных данных

Расчетно-графические работы (с индивидуальными заданиями)
Расчетно-графическая работа № 1. Графические инструменты моделирования распределенной системы управления

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс. объеденный в локальную сеть с выходом в Интернет. Компьютеры должны быть объединены локальной сетью. Необходим выход в глобальную сеть Интернет. Требуемое программное обеспечением: компилятор Visual Studio, платформа .NET или Mono, текстовый редактор, офисный пакет LibreOffice, .

Компьютерный класс должен иметь возможность обновления и установки дополнительного свободно распространяемого программного обеспечения.

3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения

• Изучение тенденции применения различных языков программирования при решении разных практических задач.
• Изучение сред разработки, систем управления версиями.
• Изучение методов коллективной разработки.
• Изучение средств автоматизированного тестирования приложений.

3.6 Тематика заданий на курсовое проектирование

• Проектирование и разработка программного обеспечения с использованием диаграмм состояний

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Буза, М.К. Архитектура компьютеров. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2015. — 414 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75150 — Загл. с экрана
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сети передачи данных. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для студентов вузов. – СПб.: Питер, 2016.
3. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. – СПб.:Питер, 2013.
4. Усачев, Ю.Е. Вычислительные машины, сети и системы телекоммуникаций. [Электронный ресурс] / Ю.Е. Усачев, И.В. Чигирёва. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2014. — 307 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62577 — Загл. с экрана.

4.2 Дополнительная литература

1. Троелсен. Э., C# и платформа .NET. Библиотека программиста. — СПб.: Питер, 2004. —796 с.: ил.

1. Бречка, Д.М. Алгоритмы машинных вычислений: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ, 2014. — 64 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75387 — Загл. с экрана.
2. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2011.
3. Виноградов, В.И. Элементы и узлы ЭВМ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 12 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52387 — Загл. с экрана.
4. Довгий, П.С. Организация ЭВМ. [Электронный ресурс] / П.С. Довгий, В.И. Скорубский. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40706 — Загл. с экрана.
5. Окулов, С.М. Алгоритмы компьютерной арифметики. [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, С.М. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66112 — Загл. с экрана.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Платформа цифрового образования Мосполитеха (ЭОР): – Проектирование алгоритмов систем управления — https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12784
2. https://habrahabr.ru/
3. https://tproger.ru/tag/c-language/
4. https://prog-cpp.ru/c/

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 и выше
2. Среда разработки Microsoft VisualStudio с установленным языком C#
3. Среда разработки Arduino IDE
4. Учебный симулятор робототехнической системы IoT RobotWorld
5. Офисный пакет Libre Office или Microsoft Office
6. СУБД MySQL (www.mysql.ru)
7. СУБД MSSQL 2008 (http://www.microsoft.com/sqlserver/ru/ru/default.aspx)

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернетверсия» https://www.consultant.ru/online/
2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru
3. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
6. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
7. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерные классы с оснащением: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
2. Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

3. Аудитория для самостоятельной работы.
4. Библиотека, читальный зал.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.
3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачѐта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Проектирование алгоритмов систем управления».

6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья: - создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе

виртуальных лабораторий и ассимиляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Для обеспечения подготовки людей в формате очной аудиторной работы с ограниченными возможностями движения выбираются аудитории с доступностью в рамках требований по организации безбарьерной среды движения.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ОПК-8Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения				
знать: основные принципы и методы разработки алгоритмов, как строится алгоритм, понимать используемый язык программирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основных характеристик, областей применения модулей управления и систем различных типов, состава, структуры, принципов организации вычислительных сетей и принципов передачи данных в них.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных характеристик, областей применения модулей управления и систем различных типов, принципов организации вычислительных сетей и принципов передачи данных в них Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных характеристик, областей применения модулей управления и систем различных типов, состава, структуры, принципов организации вычислительных сетей и принципов передачи данных в них. Допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных характеристик, областей применения модулей управления и систем различных типов, состава, структуры, принципов организации вычислительных сетей и принципов передачи данных в них. Свободно оперирует

		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.
уметь: понимать написанные алгоритмы в разных видах: в блок-схемах, в программном коде, текстовым видом.	Обучающийся не умеет пользоваться инструментальными средствами ОС, использовать команды управления системой, настраивать сетевые сервисы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами ОС, использовать команды управления системой, настраивать сетевые сервисы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами ОС, использовать команды управления системой, настраивать сетевые сервисы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами ОС, использовать команды управления системой, настраивать сетевые сервисы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыком написания кода, методами, необходимыми для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения.	Обучающийся не владеет навыками поддержки работоспособности вычислительной машины в процессе ее эксплуатации, навыками настройки компьютера для работы в сети и проверки качества связи между компьютерами.	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками поддержки работоспособности вычислительной машины в процессе ее эксплуатации, навыками настройки компьютера для работы в сети и проверки качества связи между	Обучающийся частично владеет навыками поддержки работоспособности вычислительной машины в процессе ее эксплуатации, навыками настройки компьютера для работы в сети и проверки качества связи между	Обучающийся в полном объеме владеет навыками поддержки работоспособности вычислительной машины в процессе ее эксплуатации, навыками настройки компьютера для работы в сети и проверки качества связи между

		компьютерами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	компьютерами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	компьютерами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач				
знать: о методиках использования программных средств для решения практических задач.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний принципов организации вычислительной машины в целом и ее отдельных узлов, основных технических характеристик модулей управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний принципов организации вычислительной машины в целом и ее отдельных узлов, основных технических характеристик модулей управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний принципов организации вычислительной машины в целом и ее отдельных узлов, основных технических характеристик модулей управления. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний принципов организации вычислительной машины в целом и ее отдельных узлов, основных технических характеристик модулей управления. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: на практике применять освоенные методики использования программных средств для	Обучающийся не умеет анализировать требования к аппаратным средствам и формировать соответствующую конфигурацию	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать требования к аппаратным	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать требования к аппаратным	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать требования к аппаратным

решения практических задач.	модулей управления, оценивать производительность модулей управления.	средствам и формировать соответствующую конфигурацию модулей управления, оценивать производительность модулей управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	средствам и формировать соответствующую конфигурацию модулей управления, оценивать производительность модулей управления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	средствам и формировать соответствующую конфигурацию модулей управления, оценивать производительность модулей управления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками освоения различных методик, с помощью которых можно использовать программные средства.	Обучающийся не владеет навыками проведения диагностики различных средств автоматизации	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками работы с программными средствами, навыками проведения диагностики различных средств аппаратного обеспечения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками работы с программными средствами, навыками проведения диагностики различных средств аппаратного обеспечения. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы с программными средствами, навыками проведения диагностики различных средств систем управления. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код				
Знать основные принципы	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное

написания программного кода, алгоритма.	знаний принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения	соответствие знаний принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	соответствие знаний основных принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	соответствие знаний основных принципов написания программного кода, составления алгоритмов, проектирования программного обеспечения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь оперировать командами языка программирования и писать код, разрабатывать алгоритм, необходимы для решения поставленной задачи.	Обучающийся не умеет пользоваться инструментальными средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и прогнаммного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и прогнаммного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и прогнаммного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: пользоваться инструментальными средствами разработки программного обеспечения, не показывает умения проектирования алгоритмов и прогнаммного обеспечения для обработки данных и реализации систем управления.Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		операровании умениями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	
Владеть навыками решения поставленных задач, знаниями об используемом языке программирования	Обучающийся не владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации.	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решения поставленных задач на выбранном языке программирования, подготовки и чтения программной документации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценки ответа на экзамене

Шкала оценивания	Описание
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть*

	материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Критерии оценки работы обучающегося при защите курсового проекта

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	*Выполнены все задачи, предусмотренные индивидуальным заданием на курсовое проектирование. В тексте работы и во время защиты студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все задачи, предусмотренные индивидуальным заданием на курсовое проектирование. В тексте работы и во время защиты студент Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все задачи, предусмотренные индивидуальным заданием на курсовое проектирование. В тексте работы и во время защиты студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных задачами курсового проектирования. В тексте работы и во время защиты студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

Шкала оценивания	**Описание**

Отлично	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.*
Хорошо	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.*
Удовлетворительно	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.*
Неудовлетворительно	*Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.*

Критерии оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	*Свыше 85% правильных ответов (включительно);*
Хорошо	*От 70 % до 84,9 % правильных ответов;*
Удовлетворительно	*От 55 % до 69,9 % правильных ответов;*
Неудовлетворительно	*Менее 54,9 % правильных ответов.*

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях

Пример задания текущего контроля:

1. Составьте схему веб-интерфейса оператора системы управления гибкой производствевенной ячейкой с указанием источников и приемников данных, а также обработчиков событий управления на интерфейсе (событий элементов управления).

7.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)

Пример экзаменационного билета

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий, Кафедра СМАРТ-технологии
Дисциплина: Проектирование алгоритмов систем управления
Образовательная программа: Киберфизические системы (Управление в технических системах)

БИЛЕТ № 1

1. Параллельные вычисления в системах управления. Многозадачное и многопоточное исполнение кода. Кооперативная и вычисляющая многозадачность. Параллельные вычисления. Мультиагентные системы.

2. Роль проектирования информационных систем на всех этапах внедрения АСУ. Существующие подходы к разработке технической документации. Роль технической документации при организации работы группы разработчиков.

Зав. Кафедрой _____ / _____

Пример заданий рубежного контроля (экзамена)

1. Сигналы, информация, ее виды и свойства. Кодирование информации. Сбор, передача, обработка и накопление информации в системах управления. Представление данных и информации в информационных системах в научных и производственных приложениях. Архитектура вычислительных систем и методы построения систем сбора данных и управления в науке и производстве.
2. Современные технологии построения автоматизированных систем управления. Локальные и распределенные системы управления. Применение сетевых и веб-технологий при построении систем управления. Технологии промышленного интернета вещей в системах управления технологическим процессом.
3. Сигналы, информация, ее виды и свойства в системах управления. Кодирование информации с целью хранения, передачи и управления. Сбор, передача, обработка и накопление информации в системах управления. Связь данных и информации в задачах управления техническими системами
4. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация и программирование. Языки программирования низкого и высокого уровня. Методы проектирования информационных управляющих систем.
5. Применение структурного, процедурного, объектно-ориентированного и событийного программирования в задачах управления техническими системами.
6. Алгоритм и его свойства. Использование структурных диаграмм для представления алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Линейный, ветвящийся и циклический алгоритмы. Неструктурированное, структурное, процедурное (функциональное), объектно-ориентированное и событийное программирование.
7. Технологии организации и хранения данных. Обеспечение доступа к устройствам ввода-вывода и хранения данных. Работа с файлами и файловой системой. Файлы последовательного и произвольного доступа.

8. Распределенные системы управления. Применение сетевых и веб-технологий при построении систем управления. Технологии промышленного интернета вещей в системах управления технологическим процессом.
9. Документирование разработки, комментирование кода приложения. Методы организации совместной работы. Модульность приложения. Использование библиотек компонент и подключение внешнего кода в приложение.
10. Роль проектирования информационных систем на всех этапах внедрения АСУ. Существующие подходы к разработке технической документации. Роль технической документации при организации работы группы разработчиков.
11. Использование структурных диаграмм для представления алгоритмов и функциональности информационной системы. Проектирование структур данных и потоков данных.
12. Применение инструментария SADT (IDEF) при анализе реальных систем, рефакторинге и разработке приложений.
13. Среды визуального проектирования и графические языки программирования в инженерных задачах.
14. Применение инструментария UML при анализе реальных систем, рефакторинге и разработке приложений.
15. Метод CRC-карт при проектировании систем.
16. Проектирование информационных систем с применением DFD-диаграмм.
17. Проектирование работы гомогенных и гетерогенных систем управления. Применение диаграмм действий и диаграмм последовательности действий.
18. Построение диаграмм определения ролей и отношений при проектировании систем управления с использованием UML.
19. Проектирование с использованием диаграмм прецедентов. Диаграммы реализации прецедентов. Описание потоков событий прецедентов. Диаграммы отношений прецедентов.
20. Диаграммы действий и задание зон ответственности при проектировании сценариев в системах управления. Линии синхронизации, их назначение и особенности.
21. Параллельные вычисления в системах управления. Многозадачное и многопоточное исполнение кода. Кооперативная и вычисляющая многозадачность. Параллельные вычисления. Мультиагентные системы.
22. Обработка данных в гетерогенных системах. Синхронизация обработки данных. Синхронные и асинхронные алгоритмы в задачах разработки гетерогенных распределенных систем управления.
23. Проектирование систем управления на основе регуляторов. Виды регуляторов. Примеры построения систем с положительной и отрицательной обратной связью.
24. Использование коммуникаций при построении распределенных систем управления. Соединения типа «точка-точка». Последовательный протокол передачи данных RS-232. Особенности использования объектов-обёрток Serial на контроллерах и компьютерах. Синхронный и асинхронные режимы в организации систем управления.
25. Организация взаимодействия элементов распределенной системы управления с использованием вычислительной сети. Организация систем управления на основе широковещательной трансляции и подписок. Архитектура вычислительной сети. Понятие узла, адреса, порта, сокета. Применение UDP и TCP при обмене данными.
26. Построение систем управления с использованием клиент-серверной архитектуры и протокола HTTP. Архитектура HTTP-сервера. Реализация технологии «Интернета вещей» с выделенным сервером на базе REST-запросов.

7.3.3 Фонд тестовых заданий

1. Комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих вычислительным узлам обмениваться данными, - это:
а) магистраль;

б) адаптер;
в) интерфейс;
г) шины данных;
д) компьютерная сеть.

2. Сколько выделенных серверов может одновременно работать в сети?
а) нет специальных ограничений
б) только один
в) по числу требуемых в сети служб (подсистем)

3. Метод доступа сети RS-485 рассчитан на какую топологию
а) На «общую шину»
б) На многосвязную
в) Иерархическую
г) На кольцевую
д) На звездообразную

4. Совокупность модулей, программного обеспечения, периферийного оборудования, средств связи с коммуникационной подсетью вычислительной сети, выполняющих прикладные процессы системы управления – это
а) абонентская система
б) коммуникационная подсеть
в) прикладной процесс
г) телекоммуникационная система
д) смешанная система

5. Укажите все известные Вам составляющие IP адреса:
а) номер узла
б) номер порта
в) длина адреса

6. Для создания относительно высокопроизводительных вычислительных систем используется подход, состоящий в использовании наиболее часто используемых команд. Это архитектура –
а) RISC
б) CISC
в) RISC-V
г) CUDA

9. Одной из основных характеристик микропроцессоров является быстродействие, которое характеризуется:
а) количеством выполняемых одновременно программ;
б) количеством операций в секунду;
в) временем организации связи между ОЗУ и АЛУ;
г) динамическими характеристиками устройств ввода-вывода

10. Адаптер CAN — это устройство
а) вывода информации
б) ввода информации
в) считывания информации
г) сканирования изображений
д) хранения информации

11. Микропроцессор содержит два основных устройства:
а) ОЗУ и устройство ввода-вывода. в) УУ и ОЗУ;
б) АЛУ и ОЗУ; г) АЛУ и УУ;

5. Возможна ли прямая передача данных между ячейками памяти?
а) Да.
б) Нет.
в) Только с использованием вспомогательного регистра-посредника.

12. Вычислительная система – это:
а) комплекс аппаратных и программных средств обработки информации;
б) комплекс технических средств для автоматической обработки информации;
в) модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.

13. В чем измеряется емкость памяти?
а) В тактах
б) В мегавольтах
в) В килобайтах
г) В интегральных схемах

7.3.4 Примеры индивидуальных заданий курсовых проектов

1. ***Интерактивная система визуализации данных и управления мобильным роботом***
Спроектировать систему управления и разработать приложение для визуализации данных сенсоров мобильного робота и управления его движением.

2. ***Интерактивная система управления роботом для обслуживания склада***
Спроектировать систему управления и разработать приложение для визуализации данных сенсоров и выполнения заадач обслуживания склада с выдачей заказов