

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»**

**Северодонецкий технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 09 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Многоуровневые системы управления»

По направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Автоматизация и управление дорожно-транспортной инфраструктурой»

Северодонецк – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Многоуровневые системы управления» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Многоуровневые системы управления» разработана в соответствии Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.п.н. Бойко Е.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности «02» 09 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

управления инновациями в промышленности _____  Е.А. Бойко

Переутверждена: « » _____ 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии

СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____  Ю.В. Бородач

© Бойко Е.А, 2024 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Многоуровневые системы управления» является формирование знаний в области построения и основных принципов работы многоуровневых систем автоматического управления технологическими производствами; формализации и постановки функциональных задач АСУТП и решения задач управления сложными промышленными объектами.

Основными **задачами** изучения дисциплины «Многоуровневые системы управления» является изучение методов исследования динамических свойств объектов автоматизации; выявление процессов, действующих со стороны среды обитания, исследование характера воздействий; определение взаимосвязей уровней в иерархии системы управления; сбора и выборки исходных данных для подтверждения необходимого уровня в иерархии системы управления, а также анализа исходных данных для расчёта и проектирования полнофункциональных АСУТП.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Многоуровневые системы управления» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина «Многоуровневые системы управления» основывается на базе дисциплин: Теория автоматического управления, Программирование и алгоритмизация, Управление в автоматизированном производстве.

Полученные знания могут стать основой для изучения следующих дисциплин: Автоматизация управления жизненным циклом продукции, Диагностика и надежность автоматизированных систем.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления
Способен разрабатывать и/или совершенствовать методы планирования и организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры с целью повышения ее качества и эффективности	ПК-2	ПК-2.1 определяет перечень параметров качества и эффективности организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры, требующих оптимизации, и их взаимосвязь между собой ПК-2.2 определяет теоретические и методические основы оптимизации планирования и организации транспортно-логистической деятельности ПК-2.3 проводит апробацию разработанных методов планирования и организации транспортно-логистической деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	-	-
Обязательная контактная работа (всего)	72	-	-
в том числе:			
Лекции	18	-	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	36	-	-
Лабораторные работы	18	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	36	-	-
Форма аттестации	1 семестр зачет	-	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Многоуровневое управление.

Основная терминология. Необходимость представления управления в виде многоуровневого. Регулирование технологических параметров с помощью АСР как низший (первый) уровень управления предприятием. Задачи второго уровня управления группой аппаратов, реализующих технологическую цепочку. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Третий уровень - управление производством (АСУП). Проблема межуровневого согласования задач управления.

Тема 2. Состав и функции АСУТП.

Современные тенденции развития технологий промышленной автоматизации. Обобщенная функциональная и системотехническая характеристика современных АСУ ТП. Иерархическая организация АСУ ТП. Типовые архитектуры АСУ ТП. Принципы передачи данных в распределенных АСУ ТП (применение модели, сетевые топологии, физические каналы передачи данных по сети, типичные представители класса открытых промышленных сетей, основные промышленные протоколы передачи данных).

Тема 3. Специализированные системы.

Методы автоматизации получения, хранения, передачи и преобразования информации, поступающей с энергетических объектов, создание и внедрение АСКУЭ, АСОИУ, АРМ специалистов.

Тема 4. Синтез многоуровневого управления.

Системная модель синтеза управления технологическими процессами. Супервизорное и непосредственное управление. Анализ средств SCADA - для проектирования и внедрения АСУ. Постановка задачи многоуровневого управления. Формирование критерия оптимальности. Некорректно поставленная задача. Использование гипотез, не вытекающих из постановки задачи. Противоречия многокритериальных задач оптимизации.

Тема 5. Состав и функции систем оперативного управления производством (MES). Современное состояние и проблемы MES.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1 семестр				
1	Многоуровневое управление	4	-	-
2	Состав и функции АСУТП	4	-	-
3	Специализированные системы	4	-	-
4	Синтез многоуровневого управления	4	-	-
5	Состав и функции систем оперативного управления производством (MES). Современное состояние и проблемы MES	2	-	-
Всего		18		-

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1 семестр				
1	Синтез одноуровневой системы оптимального управления при измерении всех фазовых координат	4	-	-
2	Формирование локальных функций качества и их вычисление	4	-	-
3	Синтез двухуровневой системы оптимального управления при измерении всех фазовых координат	4	-	-
4	Декомпозиция трехмерной динамической системы управления группой аппаратов на локальные подсистемы	4	-	-
5	Синтез двухуровневой системы оптимального управления при измерении выходных фазовых координат	2	-	-
Всего		18	-	-

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Иерархические системы в крупных автоматизированных промышленных комплексах.	7	-	-
2	Декомпозиция динамической системы на подсистемы и характеристика ее состояний.	7	-	-
3	Принципы координации и задача координатора. Разрешение конфликтов в двухуровневой системе	7	-	-
4	Процесс координации. Координируемость при использовании принципов согласования и прогнозирования взаимодействий	7	-	-
5	Постановка задачи многоуровневого управления	8	-	-
Итого:		36		

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очная форма	Очная форма
1	Многоуровневое управление	Проработка материала лекций	6	-	-
2	Иерархические системы в крупных автоматизированных промышленных комплексах	Подготовка к практическим занятиям	6	-	-
3	Состав и функции АСУТП	Подготовка к текущему контролю	6	-	-
4	Специализированные системы	Проработка материала лекций	6	-	-
5	Синтез многоуровневого управления	Проработка материала лекций	6	-	-
6	Зачет	Подготовка к зачету	6	-	-
Итого			36	-	-

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Многоуровневые системы управления» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-

ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

б) дополнительная литература:

в) методические рекомендации:

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Многоуровневые системы управления» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com

Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Многоуровневые системы управления»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-1. Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Пороговый	Знать: основные понятия и законы естественных наук; методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности
Основной		Базовый	Уметь: выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач
Заключительный		Высокий	Владеть: инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления
Начальный	ПК-2. Способен разрабатывать и/или совершенствовать методы планирования и деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры с целью повышения ее качества и эффективности	Пороговый	Знать: перечень параметров качества и эффективности организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры, требующих оптимизации, и их взаимосвязь между собой
Основной		Базовый	Уметь: определять теоретические и методические основы оптимизации планирования и организации транспортно-логистической деятельности
Заключительный		Высокий	Владеть: навыками апробации разработанных методов планирования и организации транспортно-логистической деятельности

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании	Многоуровневое управление	6
				Состав и функции АСУТП	6
				Специализированные системы	6

			объектов и систем управления		
2	ПК-2	Способен разрабатывать и/или совершенствовать методы планирования и организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры с целью повышения ее качества и эффективности	ПК-2.1 определяет перечень параметров качества и эффективности организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры, требующих оптимизации, и их взаимосвязь между собой ПК-2.2 определяет теоретические и методические основы оптимизации планирования и организации транспортно-логистической деятельности ПК-2.3 проводит апробацию разработанных методов планирования и организации транспортно-логистической деятельности	Синтез многоуровневого управления	6
				Состав и функции систем оперативного управления производством (MES). Современное состояние и проблемы MES	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемо й компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли -руемые темы учебной дисципли ны	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1. Применять естественнонау чные и общеинженерн ые знания, методы математическог о анализа и моделирования в профессиональ ной деятельности	ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании	Знать основные понятия и законы естественных наук; методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности Уметь применять естественнонаучн ые и общеинженерные знания в профессиональной деятельности; выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления	Тема 1 Тема 2 Тема 3	разноуровневые контрольные работы и задания

		объектов и систем управления			
2	ПК-2	ПК-2.1 определяет перечень параметров качества и эффективности организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры, требующих оптимизации, и их взаимосвязь между собой ПК-2.2 определяет теоретические и методические основы оптимизации планирования и организации транспортно-логистической деятельности ПК-2.3 проводит апробацию разработанных методов планирования и организации транспортно-логистической деятельности	Определяет перечень параметров качества и эффективности организации деятельности дорожно-транспортной инфраструктуры, требующих оптимизации, и их взаимосвязь между собой Определяет теоретические и методические основы оптимизации планирования и организации транспортно-логистической деятельности Проводит апробацию разработанных методов планирования и организации транспортно-логистической деятельности	Тема 4 Тема 5	разноуровневые контрольные работы и задания

1. Вопросы к контрольным работам (пороговый уровень)

1. Многоуровневое управление.
2. Необходимость представления управления в виде многоуровневого.
3. Регулирование технологических параметров с помощью АСР как низший (первый) уровень управления предприятием.
4. Задачи второго уровня управления группой аппаратов, реализующих технологическую цепочку.
5. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП).
6. Третий уровень - управление производством (АСУП).
7. Проблема межуровневого согласования задач управления.
8. Современные тенденции развития технологий промышленной автоматизации.

9. Обобщенная функциональная и системотехническая характеристика современных АСУ ТП.
10. Иерархическая организация АСУ ТП.
11. Типовые архитектуры АСУ ТП.
12. Принципы передачи данных в распределенных АСУ ТП (применение модели, сетевые топологии, физические каналы передачи данных по сети, типичные представители класса открытых промышленных сетей, основные промышленные протоколы передачи данных).
13. Методы автоматизации получения, хранения, передачи и преобразования информации, поступающей с энергетических объектов, создание и внедрение АСКУЭ, АСОИУ, АРМ специалистов.
14. Системная модель синтеза управления технологическими процессами.
15. Супервизорное и непосредственное управление.
16. Анализ средств SCADA - для проектирования и внедрения АСУ.
17. Постановка задачи многоуровневого управления.
18. Формирование критерия оптимальности.
19. Состав и функции систем оперативного управления производством (MES).
20. Современное состояние и проблемы MES.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий)
(базовый уровень)

1. Необходимость представления управления в виде многоуровневого.
2. Состав и функции АСУТП.
3. Специализированные системы.
4. Синтез многоуровневого управления.
5. Состав и функции систем оперативного управления производством (MES). Современное состояние и проблемы MES.
6. Иерархические системы в крупных автоматизированных промышленных комплексах.
7. Декомпозиция динамической системы на подсистемы и характеристика ее состояний.
8. Принципы координации и задача координатора. Разрешение конфликтов в двухуровневой системе.
9. Процесс координации. Координируемость при использовании принципов согласования и прогнозирования взаимодействий.
10. Проблема межуровневого согласования задач управления.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками

	применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

3. Вопросы к практическим работам

(высокий уровень)

- 1.. Иерархические системы в крупных автоматизированных промышленных комплексах.
2. Декомпозиция динамической системы на подсистемы и характеристика ее состояний.
3. Построение организационных структур.
4. Принципы координации и задача координатора. Разрешение конфликтов в двухуровневой системе.
5. Процесс координации. Координируемость при использовании принципов согласования и прогнозирования взаимодействий.
- 6.. Регулирование технологических параметров с помощью АСР как низший (первый) уровень управления предприятием.
- 7.. Задачи второго уровня -управление группой аппаратов, реализующих технологическую цепочку
- 8.. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП).
9. Третий уровень - управление производством (АСУП).
10. Проблема межуровневого согласования задач управления.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству

«практическая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Что представляет собой аппаратная структура современной АСУТП и какие функции на нее возложены?
2. Назначение устройств связи с объектом. Какие функции, возлагают на УСО?
3. Как осуществляется программная реализация систем управления?
4. Как выглядит структура современной АСУТП, и какие функции, с точки зрения теории управления, на нее возлагают?
5. Какие существуют направления на пути создания многоуровневых систем управления и их сравнительная характеристика?
6. Что относится к задачам второго уровня АСУТП?
7. Чем вызвана необходимость применения двухуровневых систем управления?
8. Назовите качественные отличия двухуровневых систем от одноуровневых.
9. Какие объекты называют многосвязными?
10. Что относится к задачам первого уровня АСУТП?
11. Какие задачи решаются на третьем уровне АСУТП?
12. Поясните, в чем заключается проблема многосвязности многомерной системы управления?
13. Назначение декомпозиции сложных систем на подсистемы.
14. Отличительные особенности супервизорного и непосредственного управления. И их реализация.
15. Как определить степень связности объекта управления?
16. В чем физический смысл коэффициентов матрицы Бристоля?
17. Какую систему можно назвать положительно связной?
18. Какую систему можно назвать отрицательно связной?
19. Какими свойствами обладает матрица Бристоля?
20. Каково назначение матрицы Бристоля?
21. Как определить меру связности системы в динамике при отсутствии взаимосвязей в статике?
22. Как сказывается наличие перекрестных связей в объекте на качество управления?
23. Поясните принцип настройки регулятора для многосвязного объекта управления.
24. Какие системы называются автономными?
25. Как можно достичь автономности?
26. Как рассчитать передаточную матрицу замкнутой многомерной системы?
27. Какие методы обеспечения автономности сепаратных систем Вам известны?
28. В каких случаях нельзя добиться автономности систем?
29. При каких условиях можно гарантировать полную автономность систем управления?
30. Укажите сложности реализации автономного управления. Какими достоинствами и недостатками обладают автономные системы?
31. В чем заключаются особенности модального управления?
32. В чем заключаются преимущества модального управления от автономного управления?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет	

необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)