

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 30 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теоретические основы автоматизированного управления
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления)

Направленность: Программная инженерия (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области разработки и применения автоматизированных систем управления.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Автоматизированные системы управления (АСУ), MRP, ERP, PLM, математическое обеспечение АСУ, алгоритмическое обеспечение АСУ, информационное обеспечение АСУ, инструментальное обеспечение АСУ, эргономическое обеспечение АСУ, организационное обеспечение АСУ, проектирование АСУ, CASE-технологии.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла автоматизированной системы управления.	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Тест
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла автоматизированной системы управления.	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Защита лабораторной работы
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла автоматизированной системы управления.	Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	Защита лабораторной работы
ОПК-7	ИД-1ОПК-7	Знает основные концепции, принципы, теории и факты в области разработки и применения автоматизированных систем управления.	Знает основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	Тест

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-7	ИД-2ОПК-7	Умеет применять основные концепции, принципы, теории и факты в области разработки и применения автоматизированных систем управления в практической деятельности	Умеет применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой, в практической деятельности	Защита лабораторной работы
ОПК-7	ИД-3ОПК-7	Владеет навыками практического применения основных концепций, принципов, теорий и фактов в области разработки и применения автоматизированных систем управления	Владеет навыками практического применения основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	58	58	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	86	86	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Общая характеристика автоматизированного управления. Методология построения автоматизированных систем.	4	0	0	8
Понятие автоматизированного управления. Основные аспекты автоматизированного управления. Классификация АСУ. Основные этапы становления и развития автоматизированного управления. Подсистемный подход к автоматизированному управлению. Процедурное представление.				
Модели автоматизированного управления.	2	0	0	8
Модели MRP/ERP. Модели PLM. Модели гибкого автоматизированного завода. Модели адаптивного автоматизированного управления.				
Функциональный и структурный анализ автоматизированных систем.	2	0	0	8
Системная инженерия как средство анализа АСУ. Информационно-логическая модель АСУ. Функциональная модель АСУ. Функциональный анализ на основе бизнес-процессов.				
Математическое и алгоритмическое обеспечение АСУ.	2	0	18	20
Формализация и алгоритмизация процессов принятия решений в условиях автоматизированного управления. Принятие решений на основе технологий искусственного интеллекта. Математическое обеспечение задач тактического планирования и стратегических задач управления. Математическое обеспечение задач оперативного управления. Математическое и алгоритмическое обеспечение адаптивного автоматизированного управления.				
Информационное обеспечение АСУ.	2	0	0	8
Информационное обеспечение АСУ на основе технологии баз данных (БД). Развитие информационного обеспечения АСУ на основе объектно-ориентированных, объектно-реляционных и распределенных БД.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Инструментальное, эргономическое и организационное обеспечение АСУ.	2	0	0	8
Программные, технические и телекоммуникационные средства АСУ. Эргономическое и организационное обеспечение АСУ. Электронная документация, процедуры делопроизводства.				
Основы проектирования АСУ.	2	16	4	20
Общая характеристика проектирования АСУ. Особенности создания АСУ при различных подходах к их проектированию. CASE-технологии. Оценка качества АСУ.				
Организация сервисной службы АСУ.	2	0	0	6
Основные принципы и методы организации сервисной службы АСУ.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	22	86
ИТОГО по дисциплине	18	16	22	86

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Автоматизация решения задач технико-экономического планирования.
2	Автоматизация решения задач материально-технического снабжения и сбыта.
3	Автоматизация решения задач маркетинга.
4	Автоматизация решения задач стратегического управления.
5	Автоматизация решения задач оперативного управления основным производством.
6	Составление технического задания на разработку АСУ.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Описание функциональных требований к программному обеспечению (ПО) АСУ с применением диаграмм вариантов использования UML.
2	Описание алгоритмов работы ПО АСУ с применением диаграмм деятельности UML.
3	Построение диаграмм классов UML при разработке ПО АСУ.
4	Построение диаграмм компонентов и развертывания UML при разработке ПО АСУ.
5	Моделирование бизнес-процессов с применением методологии IDEF0.
6	Моделирование данных при разработке АСУ.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению 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, лабораторным работам 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.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Советов Б. Я. Теоретические основы автоматизированного управления : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва: Высш. шк., 2006.	44
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Меньков А. В. Теоретические основы автоматизированного управления : учебник для вузов / А. В. Меньков, В. А. Острейковский. - Москва: Оникс, 2005.	1
2	Файзрахманов Р. А. Проектирование автоматизированных информационных систем на основе объектно-ориентированного подхода : учебное пособие / Р. А. Файзрахманов, А. В. Архипов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	50
3	Файзрахманов Р.А. Структурно-функциональный подход к проектированию информационных технологий и автоматизированных систем с использованием CASE-средств : учебное пособие / Р.А. Файзрахманов, К.А. Селезнев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	115
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. А. А. Ташкинова ; Под ред. А. М. Костыгова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Рыбалова Е. А. Теоретические основы автоматизированного управления : учебное методическое пособие / Рыбалова Е. А. - Москва: ТУСУР, 2015.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-110291	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	Java (JDK + JRE) Sun License (GPL) свободное ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans (SUN PUBLIC LICENSE)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональные компьютеры	20
Лекция	Проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теоретические основы автоматизированного управления»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Программная инженерия (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Информационные технологии и автоматизированные системы
Форма обучения:	Очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный /рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	С	ТО				ТВ
З.2 знать основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	С	ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы			ОЛР			ПЗ
У.2 уметь применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой, в практической деятельности			ОЛР ОЛР			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы			ОЛР	КЗ		ПЗ
В.2 владеть навыками практического применения основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой			ОЛР ОЛР	КЗ		ПЗ

С – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *Т/КР* – рубежное

тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и выполнения комплексного

индивидуального задания на самостоятельную работу.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие автоматизированного управления (основные понятия, структура системы управления, объект управления как преобразователь ресурсов, цикл управления, информационно-поисковая система, информационно-советующая система).

2. Основные аспекты автоматизированного управления. Функциональная модель процесса управления. Системный подход к описанию автоматизированных систем, дескриптивное определение системы, структурный и функциональный подходы к описанию системы управления.

3. Классификация АСУ (по объекту управления, по иерархии управления, по уровню автоматизации; по степени унификации: тиражируемые, полузаказные, заказные; по методам производственного управления: управления потоками, управления серийным производством, управления точно в срок, ERP-стандарт, управления проектами; классификация систем производственного управления;

особенности АСУП и АСУТП.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Составить функциональное описание модели функционирования системы с использованием нотации IDEF0 для данного преподавателем задания.
2. Составить функциональное описание модели функционирования системы с использованием нотации IDEF3(FDD, OSTN) для данного преподавателем задания.
3. Составить функциональное описание модели функционирования системы с использованием нотации DFD для данного преподавателем задания.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Создать документ «Техническое задание» для данной преподавателем задачи АСУ на основе ГОСТ 34.602.
2. Создать документ «Описание постановки задачи» для данной преподавателем задачи АСУ на основе ГОСТ 24.204.
3. Создать документ «Описание алгоритма» для данной преподавателем задачи АСУ на основе ГОСТ 24.211.

2.4.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.