

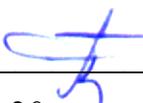
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 30 » октября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Теоретические основы управления автоматизированным  
производством  
\_\_\_\_\_ (наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Мехатроника и робототехника (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 в производственной сфере.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Автоматизированные системы управления (АСУ), Теоретические основы автоматизированного управления.

### 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
ПК-2.6	ИД-1ПК-2.6	Знает методики расчета календарно-плановых нормативов и построения стандарт-планов МППЛ..	Знает методики определения функциональных показателей гибких производственных систем.	Тест
ПК-2.6	ИД-2ПК-2.6	Умеет рассчитывать календарно-плановые нормативы и строить стандарт-планы МППЛ.	Умеет рассчитывать показатели функционирования гибких производственных систем.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.6	ИД-3ПК-2.6	Владеет навыками расчета календарно-плановые нормативов и построения стандарт-планов МППЛ..	Владеет навыками определения функциональных показателей гибких производственных систем.	Отчёт по практическом у занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	36	36	
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

### 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
4-й семестр				
Общая характеристика автоматизированного управления. Методология построения автоматизированных систем.	4	0	0	10
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.	4	0	0	10
Модели MRP/ERP. Модели PLM. Модели гибкого автоматизированного завода. Модели адаптивного автоматизированного управления.				
Функциональный и структурный анализ автоматизированных систем.	4	0	0	10
Системная инженерия как средство анализа АСУ. Информационно-логическая модель АСУ. Функциональная модель АСУ. Функциональный анализ на основе бизнес-процессов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Математическое и алгоритмическое обеспечение АСУ.	4	0	18	25
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.	4	0	0	10
Информационное обеспечение АСУ на основе технологии баз данных (БД). Развитие информационного обеспечения АСУ на основе объектно-ориентированных, объектно-реляционных и распределенных БД.				
Инструментальное, эргономическое и организационное обеспечение АСУ.	4	0	0	10
Программные, технические и телекоммуникационные средства АСУ. Эргономическое и организационное обеспечение АСУ. Электронная документация, процедуры делопроизводства.				
Основы проектирования АСУ.	4	0	18	25
Общая характеристика проектирования АСУ. Особенности создания АСУ при различных подходах к их проектированию. CASE-технологии. Оценка качества АСУ.				
Организация сервисной службы АСУ.	4	0	0	8
Основные принципы и методы организации сервисной службы АСУ.				
<b>ИТОГО по 4-му семестру</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Организация простого и сложного производственного процесса
2	Расчет длительности технологического и производственного циклов.
3	Расчёт календарно-плановых нормативов организации сложного (сборочного) производственного процесса
4	Расчет календарно-плановых нормативов МППЛ

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Построение стандарт-плана МППЛ
6	Автоматизация производственного процесса во времени
7	Манипуляционные устройства роботов
8	Производительность и топология автоматизированных технологических комплексов

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Выбор оптимального варианта обслуживания технологического оборудования промышленным роботом

## 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.

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, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу, курсовой работе.
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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Основы автоматизации машиностроительного производства : учебник для вузов / Ковальчук Е. Р., Косов М. Г., Митрофанов В. Г., Соломенцев Ю. М. 3-е изд., стер. Москва : Высш. шк., 2001. 312 с.	29
2	Советов Б. Я. Теоретические основы автоматизированного управления : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва: Высш. шк., 2006.	44
3	Шандров Б.В., Шапарин А.А., Чудаков А.Д. Автоматизация производства (металлообработка) : учебник для начального профессионального образования. М. : Academia : ИППО, 2002. 255 с.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства : пер. с англ. Москва : Машиностроение, 1989. 447 с. 28,0 усл. печ. л.	9
2	Жолобов А. А. Технология автоматизированного производства : учебник для вузов. Минск : Дизайн ПРО, 2000. 623 с.	15
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
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Пуховский Е. С., Мясников Н. Н. Технология гибкого автоматизированного производства - Киев : Тэхника, 1989	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks229826">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks229826</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Рыбалова Е. А. Теоретические основы автоматизированного управления : учебное методическое пособие / Рыбалова Е. А. - Москва: ТУСУР, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-110291">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-110291</a>	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
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching )

## 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)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая 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 бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Теоретические основы управления автоматизированным  
производством»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.06 Мехатроника и робототехника
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Робототехника в автоматизированном производ- стве (общий профиль, СУОС)
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Информационных технологий и автоматизированных систем
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 4

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 4 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 (4-го семестра учебного плана) и разбито на 8 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические 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, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче экзамена. 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
	ТО	ТВ, КР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>З.1</b> знает методики расчета календарно-плановых нормативов и построения стандарт-планов МППЛ.	ТО	ПЗ, КР	ТВ
<b>Освоенные умения</b>			
<b>У.1</b> уметь рассчитывать календарно-плановые нормативы и строить стандарт-планы МППЛ.		ПЗ, КР	КЗ
<b>Приобретенные владения</b>			
<b>В.1</b> владеть навыками расчета календарно-плановых нормативов и построения стандарт-планов МППЛ.		ПЗ, КР	КЗ

*ТО – теоретический опрос; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КР – курсовая работа; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, 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 бланчного 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:

- 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 практических заданий и защиты курсовой работы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешное выполнение практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, комплексные задания (КЗ) для проверки усвоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений по заявленной компетенции.

Перечень типовых теоретических вопросов и комплексных заданий для проверки знаний, умений и владений представлен в приложении 1.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.*

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

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 дифференцированного 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 экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВПО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Дисциплина «Теоретические основы**  
**управления автоматизированным**  
**производством»**

**БИЛЕТ № 1**

1. Модели адаптивного автоматизированного управления (*контроль знаний*)
2. Провести расчёт календарно-плановых нормативов (*контроль умений*)
3. Построить стандарт-план МППЛ (*контроль умений и владений*)