

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

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Политехнический институт (ИПТ)
Кафедра промышленных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ НовГУ

С.Б. Сапожков

2022г.

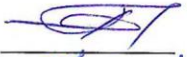
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины (модуля)

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Учебная дисциплина (модуль) по направлению подготовки бакалавриата
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»
Направленность (профиль) «Технология машиностроения»

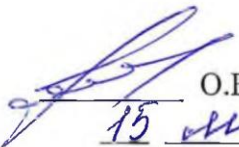
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИПТ


О.В. Ушакова
« 04 » апреля 2022 г.

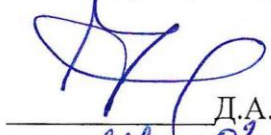
Разработал

Доцент кафедры ПТ


О.В. Никуленков
15 марта 2022г.

Принято на заседании кафедры ПТ
Протокол № 6 от 24.03 2022 г.

Заведующий кафедрой ПТ


Д.А. Филиппов
24 03 2022г.

1. Цели и задачи учебного модуля

Цель освоения учебной дисциплины (модуля):

Формирование компетентности студентов в области автоматизации производственных процессов в машиностроении, способствующих становлению навыков производственной деятельности.

Задачи:

1. изучение понятий и законов автоматического управления;
2. изучение теоретических основ теории управления технологическим оборудованием и процессом;
3. овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области управления, основными алгоритмами математического моделирования процессов управления и функционирования систем с учетом внешних возмущений;
4. формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений автоматического управления при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
5. выбор необходимых элементов и устройств для автоматизации различных операций процесса металлообработки;
6. оценка качества систем автоматического управления технологическим процессом металлообработки и синтез устройства, улучшающих работу этих систем;
7. определение возможности различных систем автоматического управления процессом металлообработки при проектировании технологического процесса.

2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Учебная дисциплина (модуль) относится к вариативной базовой части профессионального цикла Б1.О.25 части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки (специальности) «Мехатроника и робототехника» направленность (профиль) "Мехатроника" (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): Б1.О.11 «Физика»; Б1.О.12 «Математика». Освоение учебной дисциплины (модуля) является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): Б1.О.27 «Основы мехатроники и робототехники», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», Б1.О.29 «Электронные устройства мехатронных и робототехнических устройств», Б1.У.4 «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

3. Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

ПК - 4 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

Результаты освоения учебной дисциплины (модуля) :

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК – 4	– принципы построения мехатронных и робототехнических систем, методики разработки схемных решений мехатронных модулей и систем, методики проектирования мехатронных модулей машин и приборов.	– в соответствии с техническим заданием используя стандартные методы расчетов и проектирования осуществлять разработку отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники.	– навыками конструирования мехатронных модулей машин и навыками разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		4 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–	–
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
5. Промежуточная аттестация <i>(ДЗ) (АЧ)</i>	–	–

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для заочной / очно-заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		5 семестр	6 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных	4	4	

единицах (ЗЕТ)			
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	16	1	15
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	—	—	
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	128	128	
5. Промежуточная аттестация <i>(ДЗ) (АЧ)</i>	—	—	

4.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Теория автоматического управления.

1. Основные понятия и определения; принципы регулирования при построении систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.
2. Общие принципы составления уравнений автоматических систем, математические модели. Линеаризация уравнений динамики, линейные математические модели.
3. Применение преобразования Лапласа и Фурье для решения линейных дифференциальных уравнений. Составление и линеаризация уравнений системы автоматического управления движением.
4. Передаточная функция. Передаточные функции простейших звеньев. Структурные схемы, их преобразование. Основные параметры переходного процесса. Переходная функция. Импульсная переходная функция.
5. Определение устойчивости по Ляпунову. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий Гурвица. Анализ устойчивости и точности дискретных систем управления.
6. Виды частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики САУ.
7. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Синтез корректирующих устройств.
8. Цифровое управление. Описание и характеристики цифрового регулятора.
9. Оптимальные системы управления техническими объектами. Адаптивные системы.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
Теория автоматического управления.							
1.	Основные понятия и определения; принципы регулирования при построении систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.	1	2	–	–	1	Контрольный опрос
2.	Общие принципы составления уравнений автоматических систем, математические модели. Линеаризация уравнений динамики, линейные математические модели.	1	2	–	–	2	Контрольный опрос
3.	Применение преобразования Лапласа и Фурье для решения линейных дифференциальных уравнений. Составление и линеаризация уравнений системы автоматического управления движением.	1	4	–	–	5	Контрольный опрос
4.	Передаточная функция. Передаточные функции простейших звеньев. Структурные схемы, их преобразование. Основные параметры переходного процесса. Переходная функция. Импульсная переходная функция.	1	6	–	1	10	Контрольный опрос
5.	Определение устойчивости по Ляпунову. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий Гурвица. Анализ устойчивости и точности дискретных систем управления.	2	6	–	1	15	Контрольный опрос
6.	Виды частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики САУ.	2	6	–	1	15	Контрольный опрос
7.	Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Синтез корректирующих устройств.	2	6	–	2	15	Контрольный опрос

8.	Цифровое управление. Описание и характеристики цифрового регулятора.	2	6	–	2	15	Контрольный опрос
9.	Оптимальные системы управления техническими объектами. Адаптивные системы.	2	4	–	1	10	Контрольный опрос
	<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>ДЗ</i>				–	
	ИТОГО	14	42	–	8	88	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов.

– не предусмотрено учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Основные понятия и определения; принципы регулирования при построении систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.	1
2.	Общие принципы составления уравнений автоматических систем, математические модели. Линеаризация уравнений динамики, линейные математические модели.	1
3.	Применение преобразования Лапласа и Фурье для решения линейных дифференциальных уравнений. Составление и линеаризация уравнений системы автоматического управления движением.	1
4.	Передаточная функция. Передаточные функции простейших звеньев. Структурные схемы, их преобразование. Основные параметры переходного процесса. Переходная функция. Импульсная переходная функция.	2
5.	Определение устойчивости по Ляпунову. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий Гурвица. Анализ устойчивости и точности дискретных систем управления.	2
6.	Виды частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики САУ.	2
7.	Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Синтез корректирующих устройств.	2
8.	Цифровое управление. Описание и характеристики цифрового регулятора.	2
9.	Оптимальные системы управления техническими объектами. Адаптивные системы.	1
	ИТОГО	14

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
---	--	------------------------

1.	Принципы функционирования моделирующих пакетов.	2
2.	Типовые динамические звенья.	2
3.	Принципы и законы регулирования.	4
4.	Анализ устойчивости линейных САУ.	6
5.	Оценка качества регулирования САУ.	6
6.	Повышение точности САУ.	6
7.	Синтез САУ.	6
8.	Системы с запаздыванием САУ.	6
9.	Цифровые системы САУ.	4
	ИТОГО	42

Рекомендации к проведению практических занятий.

Работа в группах. Решение задач в соответствии с темами.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2.	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3.	Программное обеспечение	Microsoft Office 2007. Лицензия «Open License» № 47742190.

Приложение А

(обязательное)

Фонд оценочных средств

учебной дисциплины (модуля) «Теория автоматического управления».

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

<i>№</i>	<i>Оценочные средства для текущего контроля</i>	<i>Разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)</i>	<i>Баллы</i>	<i>Проверяемые компетенции</i>
1	Контрольный опрос	Раздел № 1-9	100	ОПК-1
1	Контрольный опрос	Раздел № 1-9	100	ОПК-11
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	<i>ДЗ</i>		—	
	ИТОГО		200	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Контрольный опрос

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Количество правильных ответов	5	90

Примерные темы:

1. Целью регулирования является.
2. Время регулирования относится к показателям качества.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б

(обязательное)

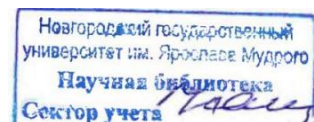
Карта учебно-методического обеспечения Учебной дисциплины (модуля) " Теория автоматического управления "

Основная литература*

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт Петербург: Профессия, 2007. - 747,[3]с. : ил.	10	
2. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов/ Под ред. В.Б. Яковлева. - 2-е изд., перераб. - Москва: Высшая школа, 2005. - 566,[1]с.: ил. - Библиогр.: с. 563-567.	5	

Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Юревич Е.И. Теория автоматического управления : Учеб. для вузов. - 3-е изд. - Санкт Петербург. : БХВ-Петербург, 2007. - 640с. : ил.	3	
2 Ротач В.Я. Теория автоматического управления : Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство МЭИ, 2004. - 399с. : ил.	5	
Электронные ресурсы		
1. Элементы систем автоматического управления — URL: https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ACSE/ (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Национальная Платформа Открытого Образования
2. Линейные системы автоматического управления — URL: https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/LINACS/ (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Национальная Платформа Открытого Образования



Д.А. Филиппов

Филиппов Д.А.

« 15 » марта 2022 г.

[illegible]