

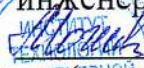
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра станки, инструменты и инженерная графика

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института технологий и
инженерной механики

 Могильная Е.П.

«18» 04 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«УПРАВЛЕНИЕ СТАНКАМИ И СТАНОЧНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ»

По направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
Профиль: «Металлообрабатывающие станки и комплексы»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

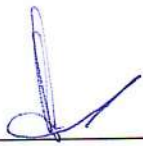
Рабочая программа учебной дисциплины «Управление станками и станочными комплексами» для бакалавров дневной и заочной формы обучения по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 15с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Управление станками и станочными комплексами» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры «Станки, инструменты и инженерная графика»
Семеняка Л.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры станков, инструментов и инженерной графики «14» 04 2023 г.,
протокол № 9

Заведующий кафедрой
станков, инструментов и инженерной графики  Макухин А.Г.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):
Директор института технологий и инженерной механики  Могильная Е.П.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института
«14» 04 20 23 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической
комиссии института  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

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

Целью изучения дисциплины «Управление станками и станочными комплексами» является освоение вопросов управления металлорежущими станками, гибкими производственными модулями, автоматизированными участками и автоматизированными производствами.

Основная задача, решаемая при изучении дисциплины - изучение современных систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Управление станками и станочными комплексами» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: базовые знания по технологии обработки на станках, по проектированию и расчету металлорежущих станков.

Содержание дисциплины является логическим продолжением учебных дисциплин по специальности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-10. Способен выполнять автоматизированную разработку управляющих программ для обработки заготовок на станках с ЧПУ	ПК-10.1. Использует САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки деталей. ПК-10.2. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Знать: типовые задачи управления станками; классификацию и структуру систем управления станками; теорию и практику создания систем управления и использования станочных систем программного управления. Уметь: составлять задание на систему автоматического управления; проектировать простые программные алгоритмы; проектировать и реализовывать простые программные алгоритмы с помощью современных средств программирования. Владеть: навыками анализа станков и станочных комплексов как объекта управления; навыками решений типовых задач управления станками; навыками проектирования простых программных алгоритмов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач.ед)	180 (5 зач.ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	72	6
Лекции	24	2
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	48	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	108	174
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Классификация систем управления.

Этапы развития систем управления технологическим оборудованием. Основные понятия, термины и определения.

Тема 2. Структура и функции систем управления.

Характеристика систем автоматического управления. САУ разомкнутые, замкнутые, координатные, с распределительными валами, следящие и т.д.

Тема 3. Элементы и узлы систем управления.

Понятие и работа программного управления ЦПУ.

Тема 4. Числовое программное управление станками.

Понятие и работа программного управления ЧПУ.

Тема 5. Системы группового управления станочными комплексами.

Классификация управлений в станочных комплексах. Характеристика.

Тема 6. Системы управления автоматическими линиями.

Классификация управлений автоматическими линиями. Характеристика.

Тема 7. Системы управления гибкими производственными системами.

Классификация управлений гибкими производственными системами. Характеристика.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная	Заочная

		форма	форма
1	Введение. Основные понятия, термины и определения. Основные тенденции развития систем управления технологическим оборудованием. Классификация систем управления металлорежущими станками и станочными комплексами.	4	1
2	Структура и функции систем управления. Базовые типы систем автоматического управления. Типовая функциональная схема системы автоматического управления.	4	
3	Элементы и узлы систем управления. Системы циклового управления. Роль приводов в системах управления. Датчики обратных связей в системах управления.	4	1
4.	Числовое программное управление. Основные принципы числового программного управления. Классификация систем числового программного управления. Задачи управления и их отражение в архитектуре современных систем ЧПУ.	4	
5.	Общие вопросы управления станочными комплексами. Классификация управлений в станочных комплексах. Организация управления станочными комплексами.	4	
6.	Системы управления работой автоматическими линиями. Комбинированные системы управления автоматическими линиями.	2	
7.	Структура системы управления гибкими производственными системами. Функции центральной ЭВМ в системах группового управления. Системы диспетчерского управления. Системы организационно-технологического управления.	2	
Итого:		24	2

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Выбор типа и модели технологического оборудования.	4	
2	Анализ структур систем управления станками с ЧПУ.	4	2
3	Выбор датчиков обратной связи систем управления.	4	

4	Работа с пультом оператора системы ЧПУ.	4	
5	Выбор систем технической диагностики оборудования.	4	
6	Разработка методики организации ремонта технологического оборудования.	4	
7	Геометрическая задача управления.	4	1
8	Логическая задача управления.	4	1
9	Изучение системы программного управления фрезерного станка и исследование точности позиционирования станка.	4	
10	Система управления и алгоритмы управления круглошлифовальными станками с ЧПУ.	3	
11	Система управления роботизированным токарным комплексом.	3	
12	Изучение конструктивных особенностей фрезерного станка с ЧПУ.	4	
13	Анализ систем управления гибким производственным модулем	2	
Итого:		48	4

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Изучение задач, решаемых САУ и их классификации.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	15	25
2.	Изучение систем управления.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	15	25
3.	Изучение систем ЦПУ.	Изучение теоретического материала, подготовка к	15	25

		практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.		
4.	Изучение следящих систем управления.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	15	25
5.	Изучение систем числового программного управления.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	12	25
6.	Изучение адаптивных систем управления.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	12	15
7.	Изучение систем управления многооперационными станками.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	12	17
8.	Изучение современных систем ЧПУ.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний, подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям, написание рефератов.	12	17
Итого:			108	174

4.7. Курсовая работа.

5. Образовательные технологии

С целью успешного освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: информационные – применение новых информа-

ционных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации; электронные учебные материалы при подготовке к практическим занятиям; коллективного взаимодействия – обсуждение результатов выполнения практических работ; адаптивное обучение – проведение консультаций преподавателем, а также самостоятельная работа студентов.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Схиртладзе А.Г. Управление станками и станочными комплексами: учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе, М.С. Уколов, Г.Г. Сазонов. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 419 с.
2. Управление станками и станочными комплексами: Учеб. для вузов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Б.М.Бржозовский и др. под ред. В.В.Мартынова, 2011. – 387 с.
3. Ратмиров В.А. Управление станками гибких производственных систем. – М.: Машиностроение, 1987. – 272 с.
4. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1991. – 512 с.

Дополнительная литература:

1. Сосонкин В.Л. Системы числового программного управления: учебное пособие / В.Л.Сосонкин – М.: Логос, 2005. – 296 с.
2. Балмасова Е.В. Моделирование объектов машиностроения в отечественных САПР: Учеб. пособие / Е.В.Балмасова, Н.М.Лазариди, С.П.Шамец, 2004. – 112 с.

Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

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

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются комплект наглядных пособий; мультимедийные средства.

Для проведения практических занятий используется специализированная лаборатория кафедры, оснащенная металлорежущими станками, а также аудитория с презентационной техникой (экран, компьютер, телевизор).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами.

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

«Управление станками и станочными комплексами»

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-10	Способен выполнять автоматизированную разработку управляющих программ для обработки заготовок на станках с ЧПУ	ПК-10.1. Использует САМ-системы для создания программ и подпрограмм обработки деталей.	Тема 1. Введение. Классификация систем управления. Тема 2. Структура и функции систем управления. Тема 3. Элементы и узлы систем управления.	7
			ПК-10.2. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Тема 4. Числовое программное управление станками. Тема 5. Системы группового управления станочными комплексами. Тема 6. Системы управления автоматическими линиями. Тема 7. Системы управления гибкими производственными системами.	7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-10	ПК-10.1 Использует САМ-системы для со-	Знать: классификацию и структуру систем управления станками; задачи	Тема 1-3	Вопросы для комбинированного кон-

		здания программ и подпрограмм обработки деталей.	управления станками; теорию и практику создания систем управления и использования станочных систем программного управления. Уметь: составлять задание на систему автоматического управления; проектировать простые программные алгоритмы. Владеть: навыками анализа станков и станочных комплексов как объекта управления; навыками решений типовых задач управления станками.		троля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, экзамен
		ПК-10.2 Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Знать: теорию и практику создания систем управления и использования станочных систем программного управления. Уметь: проектировать и реализовывать простые программные алгоритмы с помощью современных средств программирования. Владеть: навыками проектирования простых программных алгоритмов.	Тема 4-7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, экзамен

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Управление станками и станочными комплексами»**

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1. Назначение программного управления станками.
2. Виды управления станками.
3. Потоки информации в замкнутых системах управления.
4. Недостатки разомкнутой системы управления.
5. Недостатки копировальных систем управления.
6. Основные характеристики моделей УЧПУ.
7. Задачи ЧПУ и их характеристика.
8. Логическая задача ЧПУ.
9. Назначение системного программного обеспечения.
10. Дополнительные функции СЧПУ.
11. Назначение блоков управления приводами подач.
12. Виды датчиков обратной связи.

13. Назначение датчиков обратной связи.
14. Назначение следящего привода.
15. Конструктивные требования при проектировании УЧПУ.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям

1. Выбор типа и модели технологического оборудования.
 - требования, предъявляемые к оборудованию;
 - характер производства;
 - мощность станка;
 - габаритные размеры и стоимость станка;
 - современные достижения станкостроения.
2. Выбор датчиков обратной связи систем управления.
 - область применения;
 - характеристика датчиков: импульсные, кодовые и фазовые.
2. Анализ структур систем управления станками с ЧПУ:
 - основные понятия, функции СУ;
 - системы ручного управления: индивидуальное, централизованное, дистанционное управление. Системы автоматизированного управления, их классификация: аналоговые, механического типа, системы ЧПУ.
3. Выбор датчиков обратной связи систем управления:
4. Система управления и алгоритмы управления станками с ЧПУ, классификация по:
 - технологическим признакам;
 - числу потоков информации;
 - принципу задания программы;
 - типу привода;
 - количеству управляемых координат.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (практическая работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации(экзамен)

1. Задачи, решаемые системами управления металлорежущим оборудованием.
2. Общая характеристика систем управления металлорежущими станками.
3. Классификация систем управления станками, их характерные особенности и применение.
4. Типы систем управления.
5. Ручное и автоматическое управление МРС.
6. Цикловое управление МРС.
7. Системы числового программного управления станками.
8. Программное управление МРС.
9. Классификация систем программного управления МРС.
10. Системы управления незамкнутого типа.
11. Системы управления замкнутого типа.
12. Кулачковые системы управления.
13. Особенности расчета и проектирования кулачковых систем управления.
14. Следящие системы автоматического управления.
15. Характеристика, особенности, проектирование следящих систем автоматического управления.
16. Копировальные системы управления. Характеристика.
17. Адаптивные системы управления.
18. Органы управления станка с ЧПУ и их назначение.
19. Исходная информация для составления УП.
20. Управляющие программы (УП) для станков с ЧПУ.
21. Основные функции, используемые в УП.
22. Существующие способы подготовки управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ.

23. Основные функции, реализуемые системами ЧПУ при программном управлении станочным оборудованием и их характеристика.

24. Применение систем автоматизированного программирования (САП) при составлении УП для станков.

25. Назначение пульта управления и индикации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме 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.
хорошо (4)	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.
удовлетворительно (3)	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.
неудовлетворительно (2)	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

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (ка- федр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифров- кой) заведующего кафед- рой (заведующих кафед- рами)