

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.6 «Управление системами и процессами»

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Профиль: «Технология машиностроения»

форма обучения – заочная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 2

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 6

практические занятия – 4

лабораторные занятия – не предусмотрены

самостоятельная работа – 62

зачет – 7 семестр

экзамен – не предусмотрен

РГР – не предусмотрена

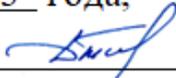
курсовая работа – не предусмотрена

курсовой проект – не предусмотрен

контрольная работа – 7 семестр

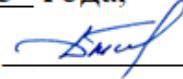
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«03» июня 2023 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«23» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Управление системами и процессами» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Целью преподавания дисциплины Б.1.2.6 «Управление системами и процессами» является усвоение студентами знаний о процессах и явлениях, происходящих в функционирующем оборудовании, и выработки у них осознанного подхода к управлению этими процессами

Управление системами и процессами - основа технической политики любой высокоразвитой страны. Это основное направление научно-технического прогресса, обеспечивающее повышение производительности труда, качества продукции и снижение трудоемкости производства.

Задачей курса является изучение принципов и методов управления станочным оборудованием и производством, в составе которого оно функционирует.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к блоку Б.1.2 Вариативная часть. Указанная дисциплина основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Дисциплина «Управление системами и процессами» необходима для успешного изучения таких предметов как «Теория автоматического управления», «Процессы и операции формообразования».

Дисциплина «Управление системами и процессами» способствует успешному освоению таких дисциплин, как «Основы технологии машиностроения», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Металлорежущие станки».

Для освоения дисциплины «Управление системами и процессами» студент должен иметь представление о выбранной профессии и специальности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

1. способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации (ПК-3);

2. способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического

оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники (ПК-5).

Студент должен знать:

- общие закономерности развития современного производства;
- тенденции развития современного производства;
- классификацию существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем автоматизированного управления и их использование для решения задач автоматического управления технологическими процессами и системами;
- методику подготовки исходной информации для автоматизированного управления технологическими процессами и системами с использованием графов;
- основы построения технологических процессов;
- основы построения объектов автоматизированного производства;
- методы управления технологическими процессами;
- современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении практических вопросов в области систем управления;
- методы расчета эффективности применения автоматизированных систем управления и прогнозирования результатов применения этих систем в машиностроительном производстве;
- методы управления объектами автоматизированного производства.

Студент должен уметь:

- обеспечивать моделирование технических объектов;
- обеспечивать моделирование технологических процессов;
- обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов;
- обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования;
- выбирать соответствующие модели автоматического управления технологическими процессами и систем автоматического управления объектов управления;
- проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

Студент должен владеть:

- навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач в данной области;
- навыками проектирования технологических процессов с применением средств автоматизации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-3 Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации.	ИД-1 ПК-3. Анализирует оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.
	ИД-2 ПК-3. Формулирует предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 ПК-3. Анализирует оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации.	Владеет навыками выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации на основе анализа применяемого оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения.
ИД-2 ПК-3. Формулирует предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.	Владеет навыком подбирать программное технологическое оборудование с использованием современных информационных технологий.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-5 Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и	ИД-1 ПК-5. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 ПК-5. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.	Владеет анализом видов применяемого технологического оснащения производства, средств измерения, приемов и методов работы.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-виу-мы	Лабора-тор-ные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1		1	Введение. Основные понятия и определения. Представление о металлорежущем оборудовании как объекте управления. Представление о процессах, протекающих в функционирующем оборудовании.	36	2	-	-	2	32

2		2	Задачи управления. Модели объектов и систем управления. Управление состоянием оборудования.	36	4	-	-	2	30
Всего:				72	6	-	-	4	62

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Структурно-функциональные схемы автоматизированных металлорежущих станков, как сложных систем управления на основе отображения выполняемых ими функций. Колебания при резании. Силовые и тепловые деформации основных элементов технологической системы. Смещение уровня статической и динамической настройки. Функциональные и параметрические отказы. Взаимодействие и иерархия задач управления. Геометрическая, логическая, технологическая и терминальная задачи управления.	[1, 2, 3]
2	4	2, 3	Математические модели станочных модулей. Модели формообразующей подсистемы. Модели систем управления станками. Модели станочных комплексов и автоматизированных производств. Устройство ЧПУ. Программируемый контроллер. Системы адаптивного управления станками. Автоматизированные системы управления станками. Управление колебательными процессами при резании. Управление упругими перемещениями. Управление температурными деформациями. Структурно-функциональные схемы автоматизированных металлорежущих станков, как сложных систем управления на основе отображения выполняемых ими функций.	[1, 2, 3]

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы программой и учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

1	1	1	Задачи управления. Формирование технологических групп деталей для их групповой механической обработки	8
2	2	1-2	Модели объектов и систем управления. Оценка точности позиционирования рабочих органов металлорежущих станков с использованием имитационного моделирования.	9
2	1	1-2	Управление ходом производства. Моделирование производственных процессов участков механического цеха.	10

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Управление системами и процессами», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям и зачету.

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	12	Структурно-функциональные схемы автоматизированных металлорежущих станков, как сложных систем управления на основе отображения выполняемых ими функций.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
1	10	Колебания при резании. Функциональные и параметрические отказы.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
1	10	Взаимодействие и иерархия задач управления.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
2	10	Математические модели станочных модулей.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
2	8	Автоматизированные системы управления станками.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
2	6	Управление колебательными процессами при резании.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
2	6	Управление технологическим состоянием станков и станочных модулей.	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Управление системами и процессами» должны быть сформированы профессиональные компетенции ПК-3, ПК-5.

Уровни освоения компетенции

Индекс ПК-3	Формулировка: Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации
----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Показатели оценки результатов	Технологии формирования	Отличительные признаки	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	Знает: общие закономерности развития современного производства; тенденции развития современного производства; классификацию существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем автоматизированного управления и их использование для	Лекции, практические занятия	Воспроизводит основные понятия, знает методы, процедуры, свойства, приводит факты, идентифицирует, дает обзорное описание.	Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете

	<p>решения задач автоматического управления технологическими процессами и системами; методику подготовки исходной информации для автоматизированного управления технологическими процессами и системами с использованием графов; основы построения технологических процессов.</p> <p>Умеет: обеспечивать моделирование технических объектов; обеспечивать моделирование технологических процессов; обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов.</p> <p>Владеет: навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач в данной области.</p>			
Продвину- тый (хорошо)	<p>Знает: общие закономерности развития современного производства; тенденции развития современного производства; классификацию</p>		<p>Выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, планирует, применяет законы,</p>	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на</p>

	<p>существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем автоматизированного управления и их использование для решения задач автоматического управления технологическими процессами и системами; методику подготовки исходной информации для автоматизированного управления технологическими процессами и системами с использованием графов; основы построения технологических процессов. Умеет: обеспечивать моделирование технических объектов; обеспечивать моделирование технологических процессов; обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов. Владеет: навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач в данной области.</p>		<p>реализовывает, использует.</p>	<p>дополнительные вопросы; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
--	--	--	-----------------------------------	---

<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: общие закономерности развития современного производства; тенденции развития современного производства; классификацию существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем автоматизированного управления и их использование для решения задач автоматического управления технологическими процессами и системами; методику подготовки исходной информации для автоматизированного управления технологическими процессами и системами с использованием графов; основы построения технологических процессов.</p> <p>Умеет: обеспечивать моделирование технических объектов; обеспечивать моделирование технологических процессов; обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов.</p> <p>Владеет: навыками</p>		<p>Анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>	<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--------------------------	---	--	---	--

	теоретического подхода к автоматизированному управлению процессами резания и быстрого решения поставленных задач в данной области.			
--	--	--	--	--

Индекс ПК-5	<p align="center">Формулировка:</p> <p align="center">Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники</p>
-------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Показатели оценки результатов	Технологии формирования	Отличительные признаки	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знает: основы построения объектов автоматизированного производства; методы управления технологическими процессами; современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении практических вопросов в области систем управления; методы расчета эффективности применения автоматизированных систем управления и прогнозирования результатов применения этих систем в машиностроительном производстве; методы управления объектами автоматизированного производства.</p>	Лекции, практические занятия	<p>Воспроизводит основные понятия, знает методы, процедуры, свойства, приводит факты, идентифицирует, дает обзорное описание.</p>	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>

	<p>Умеет: обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования; выбирать соответствующие модели автоматического управления технологическими процессами и систем автоматического управления объектов управления; проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Владеет: навыками проектирования технологических процессов с применением средств автоматизации.</p>			
<p>Продвину- тый (хорошо)</p>	<p>Знает: основы построения объектов автоматизированного производства; методы управления технологическими процессами; современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении практических вопросов в области систем управления; методы расчета эффективности применения автоматизированных систем управления и прогнозирования</p>		<p>Выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, планирует, применяет законы, реализовывает, использует.</p>	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>

	<p>результатов применения этих систем в машиностроительном производстве; методы управления объектами автоматизированного производства. Умеет: обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования; выбирать соответствующие модели автоматического управления технологическими процессами и систем автоматического управления объектов управления; проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Владеет: навыками проектирования технологических процессов с применением средств автоматизации.</p>			
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: основы построения объектов автоматизированного производства; методы управления технологическими процессами; современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении</p>		<p>Анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.</p>	<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; студент умеет оперировать специальными терминами,</p>

	<p>практических вопросов в области систем управления; методы расчета эффективности применения автоматизированных систем управления и прогнозирования результатов применения этих систем в машиностроительном производстве; методы управления объектами автоматизированного производства. Умеет: обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования; выбирать соответствующие модели автоматического управления технологическими процессами и систем автоматического управления объектов управления; проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Владеет: навыками проектирования технологических процессов с применением средств автоматизации.</p>			<p>использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--	--	--	--	--

Критерии оценивания:

Содержательные: - демонстрация теоретических знаний; - демонстрация приобретенных умений и навыков; - достоверность

представленных сведений – в тексте докладов (презентаций) должны содержаться ссылки на все использованные источники информации; - логичность, аргументированность изложения; - выражение собственного мнения, основанного на научном подходе.

Формальные: - четкая структура ответа или доклада; - наглядность визуальных (иллюстрационных) материалов презентации; - подробное описание методики лабораторной работы, ее приборного обеспечения, представление полученных результатов, наличие цели работы и выводов; - четкость ответов на заданные вопросы – выслушав вопрос, следует подтвердить, что он понят, в ином случае следует либо уточнить непонятые детали, либо честно признать свою неготовность ответить, пауза на размышление не должна превышать 10 секунд.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического положения практическим материалом. Но в ответе могут иметься негрубые ошибки или неточности, затруднения в использовании практического материала, не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не зачтено» ставится при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Вопросы для зачета

1. Ретроспектива развития программного управления станками.
2. Структура систем автоматического управления станками.
3. Функциональная схема системы детерминантного управления по одной координате оси станка.
4. Функциональная схема системы адаптивного управления по одной координате оси станка.
5. Классификация систем числового программного управления.

6. Управление электроавтоматикой станков.
7. Программируемый контроллер.
8. Способы технической реализации системы управления станочной автоматикой.
9. Автоматическое управление станочными комплексами.
10. Автоматическое управление технологическими процессами обработкой на станках.
11. Причины образования погрешностей обработкой на станках.
12. Управление точностью установки деталей.
13. Блок-схема САУ силовым замыканием.
14. Управление статической настройкой технологической системы.
15. Программное управление размером статической настройки.
16. Структурная схема системы программного управления размером статической настройки.
17. Управление динамической настройкой технологической системы.
18. Внесение поправки посредством изменения величины продольной подачи.
19. Блок-схема САУ размером динамической настройки.
20. Внесение поправки путем изменения жесткости ТС.
21. Внесение поправки путем изменения геометрии резания.
22. Внесение поправки путем наложения на режущий инструмент управляемых высокочастотных колебаний
23. Классификация САУ процессами металлообработки на станках.
24. Автоматические системы регулирования.
25. Автоматические системы предельного контроля.
26. Адаптивные системы управления.
27. Структурная схема АСПК.
28. Структурная схема АСС.
29. Структурная схема АСлС.
30. Структурная схема поисковой системы для станков с ЧПУ.
31. Архитектура системы ЧПУ.
32. Задачи управления.
33. Геометрическая задача управления.
34. Линейная интерполяция.
35. Круговая интерполяция.
36. Логическая задача управления.
37. Управление автоматическими циклами станков.
38. Архитектурные особенности ПЛК.
39. Технологическая задача управления.
40. Выбор способа адаптивного управления процессом механической обработки.
41. Датчики режимов обработки.
42. Источники информации.
43. Измерение составляющих силы резания.

44. Примеры практической реализации систем адаптивного управления станками.
45. Адаптивные системы управления процессов плоского шлифования.
46. Задача-диспетчер.
47. Терминальная задача управления.
48. Основные функции терминальной задачи.
49. Организация взаимодействия с оператором.
50. Автоматическое управление упругими перемещениями на горизонтально-расточных станках.

Вопросы для экзамена

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Липунцов, Ю. П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий / Ю. П. Липунцов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-4488-0133-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88011.html>

2. Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов; под редакцией С. Г. Тихомиров. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html>

3. Сергеев, А. И. Программирование оборудования с числовым программным управлением: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 118 с. — ISBN 978-5-7410-1539-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61398.html>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Липунцов Ю.П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий [Электронный ресурс]/ Липунцов Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7638>

5. Технология машиностроения. Практикум: учебное пособие / А. А. Жолобов, А. М. Федоренко, Ж. А. Мрочек [и др.]; под редакцией А. А. Жолобов. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 336 с. — ISBN 978-985-06-2410-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>

6. Мельников Г.В., Игнатъев А.А., Юдин Ф.Ф. Физические основы измерительных преобразователей энергии и информации: учебное пособие СГТУ, Саратов, 2007 г. - 77 с.

7. Можин, Н. А. Станки с числовым программным управлением: справочник / Н. А. Можин, К. В. Гришин. — Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 112 с. — ISBN 978-5-88954-398-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/25505.html>

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

8. Формирование технологических групп деталей для групповой механической обработки: Метод. указание. – ЭТИ СГТУ, 2019. Электронная версия. — Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=159&tip=6>

9. Оценка точности позиционирования рабочих органов металлорежущих станков с использованием имитационного моделирования: Метод. указание. – ЭТИ СГТУ, 2019. Электронная версия. — Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=159&tip=6>

10. Моделирование производственных процессов участков механического цеха: Метод. указание. – ЭТИ СГТУ, 2019. Электронная версия. – Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=159&tip=6>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

12. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> по паролю.

13. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю

14. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

ИСТОЧНИКИ ИОС

<http://techn.sstu.ru>

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 17 столов, 34 стула, проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 17 столов, 34 стула, проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Samsung (Intel i3/4Гб/500), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Рабочую программу составил



Шнайдер М.Г.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № ____

Зав. кафедрой _____ /Д.А. Тихонов/

Внесенные изменения утверждены на заседании

УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № ____

Председатель УМКН _____ / Д.А. Тихонов /