

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. И. РАЗЗАКОВА

«СОГЛАСОВАНО»

Зав.профил. каф.

« 4 » 06 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая аспирантурой и докторантурой

« 4 » 06 2021 г.



УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине «Автоматизация и Робототехника (продвинутый курс)»
для Доктора философии (PhD) – 650500 Теоретическая и прикладная механика
форма обучения: по кредитной технологии

(очная)

Всего кредитов _____ 5 _____ кредитов (час.)
в том числе:

Аудиторная работа (лекционных)	16	(часов)
Аудиторная работа (практических)	32	(часов)
Аудиторная работа (лабораторных)		(часов)
Самостоятельная работа студентов	102	(часов)
Курсовой проект		(часов)
Форма отчетности	экзамен	
Семестр	2	

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта

Рабочая программа разработана: доц. Самсалиевым А.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № 9 от « 7 » 05 г. 2021

(подпись зав. каф.)

APull
Sev

Одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № 1 от « 04 » 06 2021 г.

(подпись пред. УМК)

Sev

1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1.1. Место дисциплины в основной образовательной программе

Дисциплина «Автоматизация и Робототехника (продвинутый курс)» входит в цикл вариативной части дисциплин учебной программы: Доктора философии (PhD) – 650500 Теоретическая и прикладная механика.

1.2. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных средствах и системах автоматизации и роботизации обработки, сборки, контроля, системах управления в производстве, средствах автоматизации загрузки заготовок, транспортирования, складирования и других процессов.

Задачей изучения дисциплины является - овладение знаниями об основных элементах автоматизированных и роботизированных технологических систем, их назначении и конструкции;

- освоение области применения различных автоматизированных устройств и элементов автоматизированных технологических систем, робототехнических комплексов, изучения их преимуществ, недостатков и параметров;

- формирование навыков работы с некоторыми средствами автоматизации контроля, загрузки деталей, управления технологическими процессами.

- ознакомление с проблемами и перспективами автоматизации и роботизации производственных процессов в машиностроении.

В рамках курса рассматриваются примеры из практики преподавателя.

1.3. Содержание дисциплины по ГОС

Д.2.В.5	Автоматизация и Робототехника (продвинутый курс)	150
	Виды и структура автоматизированных производственных систем Автоматизация процесса контроля изделий Основные направления и средства автоматизации механической обработки Конструкции промышленных и мобильных роботов Разработки интеллектуальных роботов	

студенты должны знать:

- основные понятия и определения в области автоматизации производственных процессов в машиностроении;

- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технических средств автоматизации производственных процессов;

- основные цели, задачи и перспективы автоматизации машиностроительных производств;

- назначение, классификацию, а также конструкцию роботов; этапы конструирования роботов, требования, предъявляемые к роботам, методики расчета и проектирования деталей и узлов мобильных роботов в соответствии с техническим заданием.

студенты должны уметь:

- выполнять работы по проектированию, информационному обслуживанию, техническому контролю в автоматизированном машиностроительном производстве;

- выбирать эффективные средства изготовления деталей с рациональным уровнем автоматизации;

- выбирать рациональные варианты вспомогательных средств автоматизации (транспорта, накопителей, грузозахватных устройств);

- выявлять размерные, временные и информационные связи в автоматизированном производственном процессе;
- подготавливать техническое задание на проектирование роботов; проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при конструировании роботов.

2.3. Межпредметные связи. Перечень дисциплин и их разделов, усвоение которых необходимо при изучении дисциплины

Технологии и оборудования производств; Основы технического творчества.

Наименование дисциплин:	Наименование разделов
Технологии и оборудование производств	Технологические режимы, конструкции устройств, исполнительных механизмов. Анализ конструкций, синтез механизмов и устройств
Теорию автоматического управления	Элементы и системы автоматического регулирования и управления. Датчики обратной связи.

Политика курса:

Залогом академических успехов студента следующие требования:

- не опаздывать на занятия
- не пропускать занятия, в случае болезни предоставить справку, а пропущенные занятия отрабатывать в определенное преподавателям время
- активно участвовать в учебном процессе
- своевременно выполнять домашние задания
- быть терпимым, открытым, откровенным и доброжелательным к сокурсникам и преподавателям
- отключить сотовый телефон
- есть, пить, громко разговаривать, лежать на парте, портить материальные ценности принадлежащие университету – запрещается. В случае невыполнения выше перечисленных требований студент будет удален из аудитории, а в случае порчи материальных ценностей студент будет возмещать за свой счет.

Основные требования по курсу: На каждое лекционное занятия студент должен иметь тетрадь, т.к. будет писать. В течении семестра студенты будут выполнять рефераты и должны сдавать в установленные сроки. В случае не выполнения требований баллы по теме снижаются. Посещаемость и активность студента на занятиях поощряются дополнительными баллами.

Формы и виды занятий: лекции, практические и самостоятельные занятия.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Перечень лекционных занятий

№ темы	Наименование темы	Содержание	К-во часов	Материалы на СРС (к-во часов)
1	Введение. Основные термины определения	Технико-экономические и социальные предпосылки автоматизации производства.	2	Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах. Принципы:

		Основные направления автоматизации производства. Виды, категории и уровни автоматизации. Расчетные показатели состояния автоматизации производства.		завершенности; малооперационной технологии; малолюдной технологии; «безотладочной» технологии; активно-управляемой технологии; оптимальности; компьютерной технологии; информационной обеспеченности; интеграции; безбумажной документации; типовой и групповой технологии. (8 часа)
2	Основные элементы систем автоматики в машиностроительном производстве	Типы датчиков: датчики положения, перемещения, размеров, скорости, силы и крутящего момента. Промежуточные элементы систем автоматики: усилители, реле счета импульсов (РСИ), стабилизаторы, вспомогательные устройства. Исполнительные устройства систем автоматики: электромагнитные, электрические, гидравлические, пневматические, пневмогидравлические.	2	Производительность и надежность автоматизированных систем. Методы расчета и оценки производительности автоматизированных систем. Виды (категории) производительности: технологическая, цикловая, техническая и фактическая. Показатели оценки надежности. Методы повышения надежности автоматизированных систем. (20 часа)
3	Автоматизация управления ходом технологического процесса механической обработки	Управление точностью начальной установки детали; управление статической и динамической настройками технологической системы; управление шероховатостью поверхности и состоянием поверхностного слоя детали; управление температурными	2	Автоматизация процесса инструментообеспечения. Функции и задачи инструментального обеспечения. Системы инструментального обеспечения ГПС. Моделирование инструментального обеспечения технологических комплексов. Оптимизация инструментообеспечения.

		деформациями технологической системы; управление режимами обработки; адаптивные системы оптимального управления.		(16 часа)
4	Автоматизация процесса контроля изделий	Задачи автоматического контроля. Активный контроль, пассивный контроль. Блок-схема контрольного автомата. Системы контроля, расположенные на станке. Системы контроля, устанавливаемые вне станка.	2	Выявление комплекса задач, возникающих из-за недостатков внутреннего функционирования выбранного объекта. Постановка и ранжирование задач. Формирование облика будущего инновационного объекта. (12 часа).
5	Автоматизация транспортно-складских работ	Автоматизация грузовых потоков механосборочного цеха. Классификация штучных деталей и способов их транспортирования. Конвейеры, подъемники, промышленные роботы, транспортные системы. Автоматизация цикла загрузки-выгрузки. Особенности построения транспортных систем автоматических линий. Особенности построения транспортно-загрузочных систем ГПС. Автоматизация сбора и транспортирования стружки.	2	Основные направления и средства автоматизации механической обработки. Виды автоматических линий (АЛ): жесткие (синхронные), гибкие (несинхронные); спутниковые АЛ, беспутниковые АЛ; АЛ с несквозным перемещением заготовок, АЛ с разветвляющимися потоками; АЛ периодического и непрерывного действия; линейные, прямоугольные, кольцевые, зигзагообразные АЛ; АЛ с продольным, поперечным и угловым расположением станков; однопредметные и многопредметные АЛ; переналаживаемые и непереналаживаемые АЛ; АЛ из универсальных, агрегатных, специализированных и специальных станков; роторные автоматические линии. (14 часа).
6	Виды и структура	Гибкий	2	Сущность

	автоматизированных производственных систем	производственный модуль (ГПМ); робототехнологический комплекс (РТК); гибкая автоматизированная линия (ГАЛ); гибкий автоматизированный участок (ГАУ); гибкий автоматизированный цех (ГАЦ).		автоматизированного сборочного производства. Выявление технической возможности автоматической сборки деталей. Расчет режимов сборочных процессов. Выбор оптимальной структуры сборочной операции и рациональной компоновки автоматической сборочной системы. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные системы. (12 часа).
7	Конструкции роботов.	Конструкции промышленных роботов. Конструкции мобильных роботов (колесные, гусеничные и шагающие роботы). Конструкции летающих мобильных роботов (самолеты, вертолеты и дирижабль). Конструкции плавающих мобильных роботов (лодки, подводные лодки и плавающие роботы). Особенности конструкции мобильных роботов смешанного типа. Особенности конструкции стационарных манипуляторов.	2	Разработка компоновки мобильных роботов и определение погрешности позиционирования. Изучение и анализ кинематической структуры и компоновки мобильных роботов. Анализ конструкции и методика компоновки модульных мобильных роботов. Определение суммарной погрешности позиционирования и погрешности по степеням подвижности мобильного робота. (10 часа).
8	Разработки интеллектуальных роботов	Наземная экспериментальная робототехника. Экспериментальные образцы интеллектуальных мобильных роботов. Беспилотный летательный аппарат с интеллектуальной	2	Интеллектуальное управление движением мобильных роботов. Использование технологий экспертных систем для управления движением роботов. Управление движением роботов на основе ассоциативной памяти.

		системой управления. Космическая робототехника. Биоробототехника.		Нечеткое управление роботами. Управление движением роботов на основе нейросетевых структур. (10 часа).
			16 ч.	102 ч.

Перечень практических занятий

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала у студентов на конкретных примерах и задачах из практики производства.

№ занятия	Наименование занятия	Содержание	К- во часов
1	Расчет количественных показателей	Расчет количественных показателей состояния и изменения состояния автоматизации технологического процесса	2
2	Выбор типов датчиков для установления обратной связи	Выбор типов датчиков и расчет их параметров для контроля перемещений, скорости и крутящего момента	2
3	Разработка компоновки автоматизации и роботизации	Разработка компоновочной схемы автоматизированных и роботизированных производственных систем	2
4	Разработка технологии обработки деталей в ГПС	Разработка типовой и групповой технологии обработки деталей в ГПС	2
5	Расчет производительности	Расчет производительности автоматических линий с жесткой и гибкой связью	2
6	Повышение точности обработки внедрением автоматических систем	Определение показателей точности обработки по результатам хода технологического процесса для выбора схемы автоматического управления	2
7	Датчики контроля параметров	Выбор устройств контроля и согласование системы автоматизированного контроля с основными элементами	2

		технологической системы	
8	Межоперационные транспортные устройства	Выбор рациональной стратегии работы транспортной системы для автоматизированного производства	2
9	Автоматическое обеспечение инструментами	Выбор рациональной стратегии инструментообеспечения	2
10	Расчет производительности и КПД	Расчет производительности и КПД зуборезного полуавтомата	2
11	Временные связи автоматизированных производственных процессов	Цели и задачи построения временных связей автоматизированного производственного процесса. Циклограмма работы ГПМ. Виды взаимодействия процессов во времени. Временная диаграмма работы автоматизированного участка. Имитационная модель производственного процесса в ГПС.	6
12	Конструкции промышленных роботов.	Изучение и анализ кинематической структуры и компоновки промышленных роботов.	2
13	Конструкции мобильных роботов.	Изучение и анализ кинематической структуры и компоновки мобильных роботов.	2
14	Кинематика приводов роботов.	Кинематический расчет приводов роботов.	2
	Итого		32

Перечень вопросов теоретического курса

№ п/п	Наименование модуля	Баллы
Модуль 1		
1	Введение. Основные термины определения	5

2	Основные элементы систем автоматики в машиностроительном производстве	5
3	Автоматизация управления ходом технологического процесса механической обработки	5
4	Автоматизация процесса контроля изделий	5
5	Автоматизация транспортно-складских работ	5
6	Виды и структура автоматизированных производственных систем	5
7	Конструкции роботов.	5
8	Разработки интеллектуальных роботов	5
	Итого:	40

Литература

Литература на русском языке

1. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 611 с.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. / Ю. З. Житников [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 655 с.
3. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы: учеб. пособие. М.: Машиностроение, 2012. 288 с.; ил. ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/reader/book/63217/#2>.
4. Информационные устройства робототехнических систем.

Рекомендуемая литература международных авторов

1. Уотермен Р. Фактор обновления. Как сохраняют конкурентоспособность лучшие компании. М.: Прогресс, 1988

Справочная литература (более углубленная специализированная научная литература)

1. Механика промышленных роботов: в 3 кн. / под ред. К. В. Фродлова, Е. И. Воробьева. — М. : Высш. шк., 1988
2. Козырев Ю. Г. Промышленные роботы : справ. — М. : Машиностроение, 1988.

Литература последних 5 лет

Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов: учебное пособие. Автор: Алтынбаев Р. Б. , Галина Л. В. , Проскурин Д. А. Оренбург: ОГУ, 2016 Объем: 191 стр.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466955&sr=1

Распределение баллов по видам учебных занятий

Всего баллов – 100

ответы по лекционным занятиям	30 баллов
задание по практическим занятиям	40 баллов
индивидуальные занятия (СРС)	- 20 баллов
- поощрительные баллы	- 10 баллов

Ваша окончательная оценка по курсу определяется как сумма оценок за проекты, индивидуальную работу, текущие тесты и за финальный экзамен. Максимально возможная оценка **100 баллов**.

Практический и лабораторный блок	20 баллов.	10 баллов
СРС	30 баллов.	15 баллов
Поощрения	10 баллов	6 баллов
Итоговый контроль:	20 баллов	15 баллов

Контрольные вопросы	20 баллов.	15 баллов
Всего	100 баллов.	61 баллов

Шкала оценок

Рейтинг (баллы)	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Оценка по традиционной системе
87-100	A	4,0	Отлично
80-86	B	3,3	Хорошо
74-79	C	3,0	
68-73	D	2,33	Удовлетворительно
61-67	E	2,0	
41-60	FX	0	

Итоговая оценка слушателя за данный курс будет формироваться из следующих компонентов:

- Практические работы, а также посещаемость 20%
- Презентация рефератов, активность участия на практических занятиях 20%
- Самостоятельная работа 30%
- Семестровый экзамен 30%

Если студент не выполнил задания или получил ноль баллов по текущей успеваемости, то он не допускается к семестровому экзамену.

СОДЕРЖАНИЕ РЕФЕРАТА

Целью является – расширение и углубление знаний студентов в области автоматизации и робототехники, путем раскрытия темы реферата, данного студенту по учебному плану.

СТРУКТУРА И НАПИСАНИЕ РЕФЕРАТА

Реферат в обязательном порядке имеет следующую структуру: титульный лист, план, введение, основную часть, заключение, список использованной литературы, приложения.

При подготовке реферата необходимо:

- выбрать тему;
- подобрать необходимую литературу по теме и глубоко изучить ее;
- хорошо продумать и составить подробный план;
- выделить основные положения в изучаемых источниках;
- подтвердить выдвигаемые положения примерами из текста;
- подумать над правильностью и доказательностью выдвигаемых в источниках положений;
- сопоставить рассматриваемые в литературе факты, выделить в них общее и особенное, обобщить изученный материал в соответствии с намеченным планом;
- сделать выводы;
- подготовить необходимые к работе личные наблюдения, примеры, иллюстрации.

При работе над рефератом студент, помимо рекомендуемой литературы, должен самостоятельно подобрать другие источники по выбранной им теме.

Титульный лист

В верхней части указывается наименование университета, института, кафедры, в середине страницы наименование темы, ниже ф.и.о. выполнившего реферат, группа, курс, ф.и.о. принимающего реферат и т.д.

План

План включает наименование всех разделов с указанием нумерации листов. Первым считается титульный лист.

Введение

Введение должно быть кратким, четким. В нем следует обосновать актуальность и значение исследуемой темы, изученность проблемы, цели и задачи исследования, а также теоретическую и информационную базу (учебная и научная литература). Объем введения рекомендуется 2-2,5 страницы (лист формата А-4).

Основная часть

В основной части работы состоит из двух параграфов. Основная часть является основанием всей работы и в ней необходимо раскрыть суть поставленной темы. Реферат выполняется за счет использования рекомендованной и дополнительной литературы, научных статей по данной тематике, опубликованных в периодической печати и другой литературы.

Название и содержание параграфов не должно выходить за рамки соответствующей темы. Для того, чтобы реферат был выполнен в логической последовательности рекомендуется в первом параграфе рассмотреть основные теоретические положения изучаемой темы. Второй параграф должен раскрывать фактический анализ существующей темы. В конце каждого параграфа рекомендуется сделать обобщающие выводы.

Заключение

В заключении подводится итог исследования. Необходимо подчеркнуть, что цели работы и задачи, которые были поставлены во введении, достигнуты и решены: выявить соответствие между целью работы и полученными выводами. Заключение должно содержать краткие выводы, их научность и новизну, основные практические рекомендации и предложения на основе исследования. Объем 1-1,5 страницы (лист формата А-4).

Текст реферата печатается шрифтом 14 с межстрочным интервалом 1,5 на белой писчей бумаге А-4. установлены размеры полей страницы: слева -3,0; справа-1,5; сверху-2,0; снизу-2,0. Средний объем реферата 15-16 страниц.

Титульный лист и план реферата не нумеруются. Нумерация начинается со страницы 3 и проставляется в нижнем правом углу.

В списке использованной литературы указываются фамилия автора, название места и года издания, а также другие источники информации – справочники, журналы, обзоры, статьи и т.д.