

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина ОААРР 4310 «Основы автоматике и АПП»

Модуль АРР 30 «Автоматизация производственных процессов»

Специальность 5В071200 «Машиностроение»

Институт Машиностроения

Кафедра «Технология машиностроения»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: д.т.н., профессором Жетесовой Г.С., д.т.н., доцентом Шеровым К.Т., ст. преподавателем Жуковой А.В.

Обсуждена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Института Машиностроения

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

### **Сведения о преподавателе и контактная информация**

Жетесова Гульнара Сантаевна, д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения», д.т.н., Шеров Карибек Тагаевич, профессор кафедры «Технология машиностроения», Жукова Алла Валентиновна ст. преподаватель кафедры «Технология машиностроения».

Кафедра «Технология машиностроения» находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 334, контактный телефон 56-75-93 доб. 1066.

### **Трудоемкость дисциплины**

Семестр	Количество кредитов/ ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
8	4/6	30	15	15	60	120	60	180	Экзамен, курсовая работа

### **Характеристика дисциплины**

Дисциплина ОААРР 4310 «Основы автоматике и АПП» входит в цикл профилирующих дисциплин (компонент по выбору) и входит в цикл профилирующих дисциплин (компонент по выбору) и обеспечивает формирование знаний студентов в области автоматизации производственных процессов в машиностроении.

### **Цель дисциплины**

Дисциплина ОААРР 4310 «Основы автоматике и АПП» ставит целью расширение мировоззрения студентов и приобретение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для организации высокоэффективных автоматизированных производственных процессов в машиностроении.

### **Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины следующие: дать студентам представление об общих закономерностях и тенденциях развития современного производства; ознакомить студентов с общими принципами построения и законами функционирования автоматических систем управления, с основами построения, методами расчета технологических процессов автоматизированного производства, принципами проектирования автоматизированных станочных систем, цехов, производств; научить студентов пользоваться новыми методами автоматического контроля параметров производственных процессов и качества выпускаемой продукции, применять оборудование с ЧПУ и промышленные роботы для повышения эффективности производства.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:  
*иметь представление:*

– об истории становления и развития основных идей в области создания и использования технологий и технологических систем машиностроительного производства;

– об основных проблемах научно-технического развития машиностроительной и других отраслей промышленности;

– о состоянии и тенденциях развития мирового и лидирующих национальных рынков технологий, технологических систем и их составляющих элементов по профилю своей специализации;

– о проблемах улучшения качества машиностроительной продукции;

– о проблемах рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов;

*знать и уметь пользоваться:*

– методами построения автоматического производственного процесса в машиностроении;

– методами выполнения, создания, внедрения автоматизированных средств технологического оснащения, обеспечивающих оптимальные условия функционирования роботов и других технологических систем;

*приобрести практические навыки:*

– разработки и организации оптимальных технологических процессов изготовления деталей и сборки машин в условиях автоматизированного производства;

– управления производственными процессами с помощью современных средств автоматики и вычислительной техники;

– применения средств вычислительной техники для решения инженерных задач, связанных с анализом действующего и созданием нового, а также с расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующего автоматизированного машиностроительного производства;

– проектирования автоматизированных технологических процессов и средств технологического оснащения машиностроительного производства;

– оценки эксплуатационных возможностей оборудования и средств технологического оснащения автоматизированных машиностроительных производств.

## **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Основы технологии машиностроения	Основные положения и понятия технологии машиностроения.
	Обеспечение точности механической обработки.
	Технологические размерные расчеты.
	Базирование и базы в машиностроении.
	Методы разработки технологического процесса изготовления машины.
Основы проектирования тех-	Реализация теоретической схемы базирования.

нологической оснастки	Методика проектирования станочных приспособлений.
	Расчет приспособлений на точность.
	Приспособления для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и ГПС.
	Контрольные приспособления. Сборочные приспособления.
Проектирование машиностроительного производства	Общие положения проектирования механосборочного производства.
	Проектирование складской, транспортной системы, ремонтного и технического обслуживания. Структура системы инструментообеспечения, контроля.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины ОААРР 4310 «Основы автоматизации и АПП» используются при выполнении специальной части дипломного проекта (работы) и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Введение. Задачи и основные направления автоматизации производственных процессов в машиностроении. Ступени автоматизации производства.	2			2	2
2 Принцип действия и общие свойства систем автоматического регулирования и следящих систем	6			10	10
3 Автоматизации загрузки оборудования	6			8	8
4 Автоматизация обработки изделий	4	15	15	8	8
5 Автоматизация контроля и сортировки изделий	4			8	8
6 Системы автоматического управления	4			8	8
7 Автоматизация сборочных операций	2			8	8
8 Комплексная автоматизация механосборочного производства	2			8	8
ИТОГО:	30	15	15	60	60

### Перечень практических (семинарских) занятий

#### 1 Автоматизация обработки изделий

1.1 Изучение и разработка управляющих программ обработки деталей для токарного EMCO CONCEPT TURN 105 станка с ЧПУ типа CNC SINUMERIK и FANUC

1.2 Изучение и разработка управляющих программ обработки деталей для

фрезерного EMCO CONCEPT MILL 105 станка с ЧПУ типа CNC SINUMERIK и FANUC

### Перечень лабораторных занятий

1 Разработка управляющих программ обработки деталей для токарного EMCO CONCEPT TURN 105 станка с ЧПУ типа CNC SINUMERIK и FANUC

2 Разработка управляющих программ обработки деталей для фрезерного EMCO CONCEPT MILL 105 станка с ЧПУ типа CNC SINUMERIK и FANUC

### Тематика курсовых работ

1. Разработка средств механизации и автоматизации обработки, сборки, загрузки, транспортирования, контроля, ориентирования и т.д. для различных типов производства

2. Выбор и расчет промышленного робота для автоматизации загрузки (наименование конкретного оборудования и объекта производства).

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Введение. Задачи и основные направления автоматизации производственных процессов в машиностроении. Ступени автоматизации производства.	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
Тема 2. Принцип действия и общие свойства систем автоматического регулирования и следящих систем	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
Тема 3. Автоматизации загрузки оборудования	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
Тема 4. Автоматизация обработки изделий	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
Тема 5. Автоматизация контрольных операций	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
Тема 6. Системы автоматического управления	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
Тема 7. Автоматизация сборочных операций	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]

Тема 8. Комплексная автоматизация механосборочного производства	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1]-[20]
---	----------------------------------	---------------------	------------------	----------

### Темы контрольных заданий для СРС

1. Цели и задачи проектирования механосборочных цехов
2. Значение перевооружения и реконструкции производства
3. Основные направления повышения эффективности производства
4. Замкнутый контур системы автоматического регулирования. Обратная связь
5. Усиление мощности в регуляторе. Рассогласование
6. Структурная схема. Принципиальная схема. Общая терминология
4. Примеры систем автоматического регулирования
7. Следящие системы и другие автоматические системы
8. Процессы автоматического регулирования и слежение
9. Статические и динамические характеристики и ошибки системы автоматического регулирования и следящих систем
10. Физическая осуществимость желаемых процессов и задаваемых программ в автоматических системах
11. Назначение и классификация загрузочных устройств
12. Выбор типа загрузочного устройства и влияние на него различных факторов
13. Магазинные загрузочные устройства, принцип работы и область применения
14. Механизмы питания (отсекатели, питатели, автооператоры)
15. Бункерные загрузочные устройства (БЗУ)
16. Конструирование и расчет производительности БЗУ с поштучной выдачей заготовок, с выдачей заготовок партиями и непрерывным потоком
17. Промышленные роботы
18. Автоматические зажимные устройства
19. Роботизированные технологические комплексы
20. Технологические основы автоматического управления режимами обработки
21. Обеспечение качества изделий в автоматизированном производстве
22. Показатели точности обработки
23. Методы обеспечения заданной точности обработки
24. Виды автоматического контроля линейных размеров и геометрической формы
25. Классификация измерительных органов
26. Контактные, индуктивные измерительные датчики
27. Пневматические измерительные устройства
28. Контрольные и контрольно-сортировочные автоматы
29. Автоматизированное управление станками на основе активного контроля
30. Автоподладчики

31. Основы синтеза цикловых систем автоматического управления
32. Булевы функции
33. Табличный метод синтеза цикловой системы управления по пути
34. Пути автоматизации технологических процессов сборки
35. Средства автоматизации сборочных операций
36. Базирование деталей на сборочных позициях
37. Построение техпроцессов автоматизированной сборки
38. Механизмы для осуществления сопряжений
39. Примеры автоматических сборочных органов
40. Роботизированная сборка
41. Автоматические линии с гибкими и жесткими связями
42. Гибкие станочные системы, их структура и особенности
43. Роботизированные станочные системы, робототехнологические комплексы
44. Гибкое автоматизированное производство
45. Ознакомиться с командами для управляющей программы
46. Выяснить соответствие координат, проставленных на комплексной детали управляющим командам
47. Составить управляющую программу на деталь

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.



Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-»(хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7, 14-й неделях обучения и складывается

исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		3,0
Конспекты лекций	1,0				*			*			*					*		4,0
Практические работы	3,5							*								*		7,0
Лабораторные работы	3,5							*								*		7,0
Письменный (тестовый) опрос	6,5							*								*		13,0
Курсовая работа	8,0							*								*		16,0
Защита курсовой работы	10,0																*	10,0
Экзамен																		40
Всего по аттестациям								30								30		60
Итого																		100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины ОААРР 4310 «Основы автоматике и АПП» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Пропущенные лекционные занятия (независимо от причины) отрабатывать в виде реферата по пропущенной тематике.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
Основная литература				
1 Корсаков В.С.	Автоматизация производственных процессов	2008	10	2
2 Жетесова Г. С.	Основы автоматики и автоматизация производственных процессов: учебное пособие для студентов специальности "050712 - Машиностроение"	2008	40	5
3 Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов; Под ред. Н.М. Капустина.	Автоматизация машиностроения	2003	5	1
4 Под ред. Соломенцева Ю.М.	Промышленные роботы в машиностроении Альбом схем и чертежей	2007	15	1
5 Под ред. Р.К.Мешерякова	Захватные устройства промышленных роботов	2010	4	1
6 Педь Е.И.	Активный контроль в машиностроении	2000	15	2
7 Под ред. Козырева Ю.Г.	Роботизированные производственные комплексы	2012	5	3
8 Под ред. Бляхерова и др.	Автоматическая загрузка технологических машин	2010	10	1
9 Под ред. Соломенцева Ю.М.	Роботизированные технологические комплексы и ГПС в машиностроении. Альбом схем и чертежей	2004	5	1
10 Е. Р. Ковальчук [и др.] ; под ред. Ю. М. Соломенцева	Основы автоматизации машиностроительного производства	2001	3	1
11 под ред. Н. М. Капустина.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	2004	4	1
12 Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов; Под ред. Н.М. Капустина	Автоматизация машиностроения	2003	4	2
13 Л. И. Волчкевич	Автоматизация производственных процессов	2007	4	1
14 Н. М. Капустин [и др.]; под ред. Н. М. Капустина.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	2007	10	1

15 В. Ю. Шишмарёв	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	2007	4	1
16 Козырев Ю.Г.	Промышленные роботы. Справочник	2005	1	1
Дополнительная литература				
17 В.А. Гречишников, А.Р. Маслов, Ю.М. Соломенцев, А.Г. Схиртладзе; Под ред. Ю.М. Соломенцева	Инструментальное обеспечение автоматизированного производства	2001	5	1
18 П. Н. Белянин, Я. А. Шифрин	Проектирование и разработка промышленных роботов	2010	1	1
19 Малов А.Н.	Загрузочные устройства для металлорежущих станков	2006	3	1
20 В.Н. Брюханов, М.Г. Косов, С.П. Протопопов и др; Под ред. Ю.М. Соломенцева.	Теория автоматического управления	2000	7	1

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Практические работы	Закрепление теоретических знаний	Весь перечень основной и дополнительной литературы, конспекты лекций	7 недель	Текущий	7,14 недели
Лабораторные работы	Закрепление теоретических знаний		7 недель	Текущий	7,14 недели
Письменный (тестовый) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Весь перечень основной и дополнительной литературы, конспекты лекций	2 контактных часа	Рубежный	7,14 недели
Курсовая работа	Углубление теоретических и практических знаний по заданной тематике	Весь перечень основной и дополнительной литературы	14 недель	Рубежный	7,14 недели
Защита курсовой работы			2 контактных часа	Итоговый	15 недель
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

## Вопросы для самоконтроля

1. Задачи автоматизации крупносерийного производства
2. Транспортная система с гибкой связью между станками
3. Система активного контроля шероховатости
4. Классификация захватных органов БЗУ
5. Пневматические измерительные средства активного контроля диаметра отверстия
6. Классификация вибрационно-загрузочных устройств
7. Контрольно-измерительные устройства для проверки наличия и глубины просверленных отверстий
8. Схемы электромагнитных вибраторов ВЗУ, их характеристика
9. Измерительная система с вихретоковым датчиком
10. Средства подачи прутков
11. Циклограмма работы БЗУ, определение производительности
12. Методы лазерного контроля
13. Лазерные измерительные системы, работающие по принципу лучевой скобы
14. Автоматизированная правка проката.
15. Роликоправильные и косовалковые правильные машины
16. Транспортная система для обработки деталей в приспособлениях-спутниках
17. Координатно-измерительные машины
18. Механизмы поштучной выдачи
19. Схемы упругих систем для ВЗУ, их характеристика
20. Измерительные средства для прямых методов измерения
21. Устройства накопления и отделения предметов обработки
22. Классификация магазинных устройств
23. Использование и расчет лотков в автоматизированном производстве
24. Средства автоматического контроля в процессе обработки деталей на станках и автоматических линиях
25. Классификация чаш ВЗУ
26. Резка листового проката. Установка для газовой и плазменной резки
27. Понятие измерительной системы
28. Структурная схема пассивного автоматического контроля
29. Устройства касетирования ферромагнитных стержневых заготовок в магнитном поле
30. Плазмотрон. Устройство и область применения.
31. Структурная схема активного автоматического контроля с разомкнутой системой регулирования
32. Типы приводов ВЗУ
33. Средства межоперационного транспортирования
34. Системы бесконтактного лазерного контроля, работающие по принципу приборов поперечной наводки
35. Определение пропускной способности пневмолотка
36. Основные функциональные действия и классификация БЗУ
37. Измерения посредством координатно-измерительных головок на станках

с ЧПУ

38. Автоматическая загрузка в современной технике. Классификация систем автоматической загрузки

39. Технические характеристики точности техпроцесса

40. Газовая резка

41. Структурная схема автоматического контроля с подналадкой станка

42. Устройства реализующие функциональные действия ВЗУ

43. Лотки с пневмоподушкой

44. Средства контроля деталей перед обработкой

45. Кассетирование неферромагнитных заготовок в пневмосистеме

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г. Подписано в печать  
Формат 60x90/16  
Усл.печ.л. п.л. Тираж экз. Заказ Цена договорная

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б.Мира, 56