

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 OSAPR 3219 «Основы САПР»

Модуль SAPR 23 «Системы автоматизированного проектирования»

Специальность 5B071200 «Машиностроение»

Институт Машиностроения

Кафедра «Технология машиностроения»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
к.т.н., ст. преподавателем Уалиевым Д.Ш., ст. преподавателем Юрченко В.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

Уалиев Д. Ш., кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры ТМ, Юрченко В.В., старший преподаватель кафедры ТМ.

Кафедра «Технология машиностроения» находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 334, контактный телефон 567595 доб. 1066.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ ECTS	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
6	3/5	3	30	15		45	90	45	135	Экзамен, курсовая работа

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Основы САПР» входит в цикл базовых дисциплин и является частью информационной подготовки специалистов, позволяющей произвести действия, направленные на автоматизированное проектирование технологических процессов.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является ознакомление студентов с основами автоматизированного проектирования в машиностроении.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Основы САПР» следующие: дать студентам представление об определении круга задач автоматизированного проектирования технологических процессов производства; о методах и видах автоматизированного проектирования; о методах решения технологических задач; о компонентах САПР.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление:

- о методах разработки САПР, методологии инженерного представления, выбора технических средств САПР, построения программного обеспечения и баз данных, выбора математических моделей, имеющихся пакетах прикладных программ (ППП), о принципах разработки САПР, составе, структуре, подсистемах САПР, компонентах, классификации САПР, проектных задачах, методах их решения, типах проектирования САПР.

знать:

- основные направления и тенденции развития САПР, общую структуру САПР, основы алгоритмизации и математического моделирования объектов

проектирования, способы и порядок ввода в ЭВМ исходной информации об объектах проектирования, языки общения с ЭВМ.

уметь:

- разработать математическую модель объекта проектирования и программу для ее реализации на ЭВМ.

приобрести практические навыки:

- в программировании отдельных задач проектирования технологических процессов, проектирования изделий, станков, приспособлений и инструментов.

### Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Математика 1,2	Теория вероятностей, теория графов, матрицы, методы численного анализа, методы конечных элементов
2. Инженерная графика	Программа курса
3. Теория резания	Программа курса
4. Информатика	Алгоритмическое и программное обеспечение

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы САПР», используются при освоении следующих дисциплин: основы технологии машиностроения, проектирование и производство заготовок, основы проектирования механосборочных цехов, технология производства.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Введение. Общие сведения о проектировании технических и технологических объектов. Цикл обновления. Объекты проектирования, проектирование – как процесс. Требования к проекту. Стадии проектирования. Основные виды обработки информации.	1			1	1
2 Состав и структура САПР. Принципы разработки САПР. Требования к САПР. Состав и структура САПР. Классификация САПР.	2			7	7
3 Компоненты САПР. Техническое обеспечение САПР. Системные требования, функциональные требования, технические требования, организационно- эксплуатационные требования. Одно- и многоуровневая КТС САПР. АРмы.	2			7	7

Локальные сети. Средства отображения документирования данных, технические средства архива проектных решений, технические средства передачи данных.					
4 Математическое обеспечение САПР. Способы моделирования. Классификация математических моделей. Морфологическое и функциональное описание объекта. Иерархический уровень описания. Аналитические и алгоритмические модели. Требования к математическим моделям.	2	4		1	1
5 Программное обеспечение САПР. Структура программного обеспечения (ПО). Общее и специальное обеспечение ПО. Операционное обеспечение. Управляющие и обрабатывающие программы. Базовое ПО. Технологии совершенствования.	2	4		4	4
6 Специальное программное обеспечение САПР. Специальные операционные системы САПР, система интерактивной графики, пакеты прикладных программ, диалоговые системы коллективного пользования.	2			4	4
7 Информационное обеспечение (ИО). Данные, структура данных, типы данных. Основные компоненты ИО САПР. Информационные базы, их формы: файловая и банк данных. Средства управления файлами.	4	4		4	4
8 Последовательный файл. Хешированный файл.	2			1	1
9 Индексно – последовательный файл. Инвертированный файл. Кольцевой файл. Достоинства и недостатки файлов.	3	3		4	4
10 Банки данных. Способы связи прикладных программ. Способы доступа к данным.СУБД. Модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная.	2			3	3
11 Лингвистическое обеспечение САПР. Две части лингвистического обеспечения. Языки САПР. Языковые процессоры, их функции.	4			3	3
12 Методическое обеспечение САПР (МО). Состав методического обеспечения. Основные этапы разработки МО: постановка общей задачи, разбиение общей задачи, разработка стратегии проектирования, выбор методов и способов проектирования.	2			3	3
13 Основные этапы разработки САПР ТП. Две группы задач. Алгоритм расчетной задачи. Алгоритм автоматизированного технологического проектирования. Методы	2			3	3

решения проектных задач.					
ИТОГО:	30	15		45	45

### Перечень практических занятий

1. Блочный алгоритм типового решения
2. Поиск типового решения с помощью таблиц решений
3. Поиск типовых решений с помощью таблиц соответствий

### Тематика курсовых проектов (работ)

- 1 Расчет режимов резания для различных видов механической обработки.
- 2 Расчет припусков для различного вида заготовок.
- 3 Расчет и проектирование станочных приспособлений различных типов.
- 4 Расчет и проектирование заготовок.
- 5 Расчет и проектирование механических цехов и участков.
- 6 Проектирование отдельных элементов САПР ТП.
- 7 Проектирование отдельных элементов АСТПП.

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Стадии проектирования. Основные виды обработки информации.	Углубление знаний по данной теме	Опрос студентов по теме	Ознакомление со стадиями проектирования	[2,6]
Тема 2. Состав и структура САПР	Углубление знаний по данной теме	Решение задач согласно выданному заданию.	Определение состава с структуры САПР	[10]
Тема 3 Математическое описание объекта	Углубление знаний по данной теме	Решение задач согласно выданному заданию.	Представление формул, описывающих объект	[2,10]
Тема 4. Выбор программного обеспечения САПР ТП	Углубление знаний по данной теме	Выбор программного обеспечения из современных САПР ТП.	Определить САПР ТП для конкретного задания	[1,5]
Тема 5. Выбор данных для информационного обеспечения САПР	Углубление знаний по данной теме	Решение задач согласно выданному заданию.	Определение необходимых данных.	[2,6]
Тема 6. Разработка методического обеспечения САПР	Углубление знаний по данной теме	Решение задач согласно выданному заданию.	Определение состав методического обеспечения	[12]
Тема 7. Разработ-	Углубление	Решение задач	Построение	

ка алгоритма решения задачи	знаний по данной теме	согласно выданному заданию.	блок-схемы алгоритма	[11]
Тема 8. Составление технического задания на разработку САПР	Углубление знаний по данной теме	Решение задач согласно выданному заданию.	Составление технического задания	[10]

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Проектирование, как цикл обновления. Основные этапы проектирования. Требования к проекту.
2. Основные этапы конструкторского и технологического проектирования. Проектная операция, процедура, алгоритм решения.
3. Задачи, решаемые при анализе на технологичность деталей? Основные этапы разработки САПР технологических процессов. Укрупненная схема автоматизированного проектирования технологического процесса.
4. Типы задач САПР. Сущность задач. Примеры.
5. Три этапа проектирования. Нисходящее и восходящее проектирование.
6. Выбор методов решения задач технологического проектирования. Блок-схема.
7. Основные задачи автоматизации технологического проектирования.
8. Возможная последовательность выполнения САПР технологических процессов.
9. Подсистемы САПР.
10. Компоненты САПР. Описание и краткое содержание.
11. Техническое обеспечение САПР. Требования. Состав АРМ. Классификация групп технических средств. Характеристика. Область применения.
12. Методическое обеспечение. Состав, описание состава. Компоненты.
13. Основные этапы разработки методического обеспечения. Классификация стратегий проектирования. Методы и способы принятия решений в САПР.
14. Лингвистическое обеспечение САПР. Структура. Классификация языков. Три основных вида человеко-машинного общения.
15. Информационное обеспечение САПР. Файловая система. Типы файлов. Примеры. Средства управления файлами.
16. Банки данных. Модели данных.
17. Программное обеспечение САПР. Общее и специальное. Компоненты программного обеспечения. Типы технологий.
18. Специальное программное обеспечение САПР. Операционное обеспечение САПР. Пакеты прикладных программ. Интерактивная графика. Диалоговые системы коллективного пользования.
19. Стадии создания и структура САПР.
20. Две группы решения технологических задач.
21. Уровни САПР. Основные задачи САПР. Общее описание.

### **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма макси-

мальных 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 и 14 неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% от содержания	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		8
Конспекты лекций	1,0					*					*					*		3,0
Выполнение курсовой работы	4,4			*			*			*			*		*			22
Сдача лабораторных работ	4,0				*				*									12
Коллоквиум	5,0							*										10
СРС	1,0	*				*				*				*	*			5
Экзамен																		40
Всего по аттестациям								30								30		60
Итого																		100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Основы САПР» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Производить отработку пропущенных занятий.
4. Активно участвовать в учебном процессе.
5. 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
<b>Основная литература</b>				
1. Кунву Ли.	Основы САПР	СПб.: Питер, 2004.- 560 с.	12	-
2. Кожевников Ю.В.	Основы систем автоматизированного проектирования	Казань.: Издательство Казанского Университета, 2008. – 256 с.	8	
3. Норенков И.П., Маничев В.Б.	Основы теории и проектирования САПР	М.: Высшая школа, 2000.- 334 с.	17	-
4. Под общ. ред. Норенкова И.П.	Системы автоматизированного проектирования 41-49	М.: Высшая школа, 1986 г.	110	-
5. Под ред. С.Н. Корчака	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений, режущих инструментов.	М.: Машиностроение, 2008. – 352 с.	150	-
6. Швоев В.Ф	Основы САПР	Караганда: КарГТУ, 2003.- 58с.	10	50
7. Швоев В.Ф., Уалиев Д.Ш	Методические указания по выполнению лабораторных работ «Выбор типовых решений»	Караганда: КарГТУ, 2006. – 33 с.	10	50
<b>Дополнительная литература</b>				
8. Под ред. Г.В. Орловского	ЭВМ в проектировании и производстве	Л.: Машиностроение, 2003. – 236 с.	7	-

9. Под ред. Р.А. Аллика	Системы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении.	Л.: Машиностроение, 2006.-319 с.	50	-
10. Под ред. В.И. Скурихина Киев.: Техника, 1988.-375 с.	Справочник по САПР	Киев.: Техника, 2000.-375 с.	15	-
11. Старостин В.Г., Лелюхин В.Е.	Формализация проектирования процессов обработки резанием.	М.: Машиностроение, 2006. – 136 с.	20	-

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Сдача лабораторной работы №1	Практическое закрепление навыков по определению блочной модели	[4,6]	3 недели	Текущий	4-я неделя
Сдача лабораторной работы №2, 3	Практическое закрепление навыков по построению типовых таблиц решений	[4,6]	3 недели	Текущий	8-я неделя
Выполнение курсовой работы	Практическое закрепление навыков для составления исходных данных по проектированию	[4,6]	3 недели	Текущий	3-я неделя
Выполнение курсовой работы	Практическое закрепление навыков для составления описания работы блок-схемы	[4,6]	3 недели	Текущий	6-я неделя
Выполнение курсовой работы	Практическое закрепление навыков для составления блок-схемы	[4,6]	3 недели	Текущий	9-я неделя
Выполнение курсовой	Практическое закрепление навыков для составления	[4,6]	3 недели	Текущий	12-я

работы	руководства поль- зователя				неделя
Выпол- нение курсовой работы	Практическое за- крепление навыков по составлению программы	[4,6]	3 недели	Текущий	14-я неделя
Колло- квиум 1	Закрепление теоре- тических знаний	[1,6]	1 контактный час	Рубеж- ный	7-ая неделя
Колло- квиум 2	Закрепление теоре- тических знаний	[1,3,4,6]	1 контактный час	Рубеж- ный	14-ая неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисци- плины	Весь перечень основной и до- полнительной литературы	2 контактных часов	Итоговый	В пе- риод сессии

### Вопросы для самоконтроля

1. Проектирование. Этапы проектирования. Требования к проекту.
2. Последовательность проектирования конструкторского и технологического. Виды информации.
3. Принципы разработки САПР
4. Состав и структура САПР
5. Классификация САПР
6. Требования к техническому обеспечению САПР.
7. Средства подготовки и ввода данных.
8. Средства отображения и документирования данных.
9. Технические средства архива проектных решений.
10. Технические средства передачи данных.
11. Способы моделирования?
12. Признаки классификации моделей. Виды моделей?
13. Требования к математическим моделям?
14. Критерии эффективности математических моделей?
15. Виды программного обеспечения. Схема программного обеспечения.
16. Управляющие и обрабатывающие программы.
17. Технологии, применяемые для совершенствования программного обеспечения.
18. Операционные системы САПР
19. Пакеты прикладных программ.
20. Интерактивные графические системы.
21. Диалоговые системы коллективного пользования САПР. Специальное программное обеспечение САПР
22. Классификация данных.
23. Структуры данных.
24. Основные компоненты информационного обеспечения.
25. Классификация информационных баз САПР.
26. Средства управления данными.
27. Последовательный файл..

28. Хешированный файл.
29. Хранение банка данных. Структура банка данных.
30. Схемы описания банка данных.
31. Прикладные программы. Способы связи.
32. Модели данных.
33. Две части лингвистического обеспечения.
34. Основные функции языковых процессоров.
35. Базовые языки САПР.
36. Работа с входными сигналами.
37. Основные виды человеко-машинного общения.
38. Состав методического обеспечения.
39. Компоненты методического обеспечения. Основные этапы разработки методического обеспечения.
40. Классификация стратегий. Виды стратегий.
41. Методы и способы принятия решений в САПР.
42. Основные этапы разработки САПР ТП. Две группы задач.
43. Последовательность проектирования технологических процессов.
44. Принятие решений при проектировании.
45. Анализ сообщений.

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