

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Ингушский государственный университет»**

Технологическо-педагогический факультет
Кафедра «Машиноведение»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.4 Система автоматизированного проектирования технических процессов

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки (специальность): 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность ОПОП ВО: Технологическое образование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Учебный план: утвержден Ученым советом ИнГУ (протокол № _ от «_» _____ 201_ г.)

Дисциплина в структуре ОПОП ВО: базовая часть Блока 1 «Дисциплины (модули)»

Тип дисциплины: обязательная

Наличие курсовой работы (проекта): да

Курс(ы) изучения дисциплины: 1

Семестр(ы) изучения дисциплины: 2

1 Цель освоения дисциплины

«Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» (САПР ТП) является одной из профилирующих дисциплин, изучаемых магистрантами.

Использование систем автоматизированного проектирования - основное направление реализации технической политики любой высокоразвитой страны, научно-технического прогресса, обеспечивающее повышение производительности труда, качества продукции и снижение трудоемкости изготовления продукции.

В результате изучения «САПР ТП» студент должен овладеть знаниями теоретических основ и новых методов проектирования технологических процессов механообработки, приобретение навыков и специальных знаний по созданию информационно-поисковых систем технологического назначения, выработки у них осознанного подхода к управлению этими технологическими процессами.

2 Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

2.1 *Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения САПР ТП:*

Основы машиностроительного черчения, компьютерная графика, сопротивление материалов, детали машин, резание материалов, станки и инструменты, технология машиностроения.

2.2 *Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины:*

Удовлетворительное усвоение программ по указанным выше дисциплинам, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

2.3 *Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:*

Магистерская диссертация.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции и при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
а) общекультурные компетенции				
Не предусмотрены				
б) общепрофессиональные компетенции				
Не предусмотрены				
в) профессиональные компетенции				
ПК-4 готовностью к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	Реализуется в части разработки реализации технологий, методик использован при осуществлении образовательной деятельности	сущность современных приемов, методов, методик и технологий обучения, в том числе и информационных (допускает ошибки).	осуществлять анализ информации с позиции изучаемой проблемы; использовать современные методики и технологии для обеспечения качества образовательного процесса; использовать приемы и методы обучения (допускает ошибки при проведении анализ информации и выборе методик и технологии).	приемами, методиками и технологиями, в том числе и информационными, для обеспечения качества образовательного процесса; некоторыми методами диагностирования достижений обучающихся.
ПК-8 готовностью к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов	Реализуется при осуществлении проектирования образовательных программ	теоретические основы разработки образовательных программ. Понимать значение проектирования индивидуальных образовательных маршрутов для эффективного обучения.	разрабатывать образовательные программы и индивидуальные образовательные маршруты.	Владеть опытом этой деятельности.
ПК-15 готовностью организовывать командную работу для решения задач развития организаций, осуществляющих образовательную деятельность, реализации экспериментальной работы	Реализуется при организации командной работы	особенности создания и развития команды.	создавать команду и организовывать ее работу для решения задач функционирования и развития организации.	опытом организации работы команды.
ПК-18 готовностью	Реализуется	сущность и	разрабатывать	опытом этой

разрабатывать стратегии культурно-просветительской деятельности	при разработке стратегии просветительской деятельности	значение культурно-просветительской деятельности.	адекватные условиям стратегии культурно-просветительской деятельности.	деятельности
ПК-20 готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий и средств массовой информации для решения культурно-просветительских задач	Компетенция реализуется в части проектирование педагогических систем	виды контроля, методы и формы педагогического контроля, роль педагогического контроля в формировании профессиональной компетенции учащегося	проектировать оценочные средства в соответствии с целью и задачами учебного курса, а также в соответствии с требованиями работодателей и компетентностным подходом, разрабатывать педагогические проекты с учетом критериев экспертной оценки	навыком разработки средств текущего и рубежного контроля обучения, навыком оценки эффективности учебного процесса

Структура и содержание дисциплины «САПР ТП»

Таблица 2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Виды учебных занятий	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	в семестре
			4
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>	<i>гр.3</i>	<i>гр.4</i>
ОБЩАЯ трудоемкость по учебному плану	5	180	180
Контактные часы	1	36	36
Лекции (Л)		6	6
Семинары (С)		0	0
Практические занятия (ПЗ)		28	28
Лабораторные работы (ЛР)		0	0
Групповые консультации (ГК) и (или) индивидуальная работа с обучающимся (ИР), предусмотренные учебным планом подготовки		2	2
Промежуточная аттестация: Зачет	0,75	27	27
Самостоятельная работа (СР)	3,25	117	117
в том числе по курсовой работе (проекту)	0	0	0

1. **Введение.** Основы автоматизации проектирования технологических процессов. Методология автоматизированного проектирования. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. - 1 час

- 2. Состав и функции САПР.** Основные функции и назначение САПР. Стадии разработки САПР ТП. – 1 час
- 3. Подсистемы САПР и средства их обеспечения.** Техническое, информационное и математическое обеспечение САПР. Лингвистическое и программное обеспечение САПР. Методическое и организационное обеспечение САПР. – 1 час
- 4. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.** Метод синтеза при автоматизированном проектировании. Алгоритмизация задач технологического проектирования. – 1 час
- 5. Автоматизация технологического проектирования.** САПР технологических процессов механической обработки. – 1 час
- 6. САПР технологического оснащения.** Автоматизация проектирования приспособлений. Перспективы развития САПР ТП. 1 час

Самостоятельное изучение отдельных тем, подготовка к занятиям, подготовка к контролю знаний, работа в библиотеке, интернете.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «САПР ТП» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, лабораторный практикум, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового **модульного обучения** при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютерами.

Для этого на кафедре «Машиноведение»:

Лекционные занятия проводятся в аудитории 312 с применением интерактивной доски в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Практические занятия проводятся в аудитории 312 с применением интерактивной доски, а также в лаборатории РМСИИ с использованием металлорежущих станков.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики, таблицы для занесения экспериментальных данных и др.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Примерная тематика практических занятий

6.1.1. Подготовка исходной технологической информации в САПР ТП с использованием формализованного языка (6 ч)

6.1.2. Создание структуры технологического процесса методом синтеза (6 ч)

6.1.3. Разработка алгоритмов решения технологических задач (8 ч.)

6.1.4. Составление таблиц соответствия и алгоритмов поиска решения для технологических задач (8ч.)

6.2 Примерные вопросы к зачету

1. Изложите особенности методологии проектирования технологических процессов.
2. Перечислите задачи, решаемые при разработке системы подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.
3. Перечислите основные методы автоматизации технологического проектирования.
4. Какие виды моделей представления исходной информации используются в САПР ТП.
5. Как реализуются задачи принятия решений при технологическом проектировании.
6. Перечислите основные направления совершенствования ТПП (технологической подготовки производства).
7. Какова структура САПР ТП.
8. Как используется диалоговый режим при проектировании технологических процессов.
9. Какие языки проектирования входят в состав лингвистического обеспечения САПР ТП.
10. Перечислите стратегии проектирования и области их применения.

11. Назовите виды информации и способы их представления в САПР ТП.
12. Как реализуются принципы декомпозиции при автоматизированном проектировании.
13. Каковы особенности САПР ТП в условиях единичного и мелкосерийного производства.
14. Каким образом осуществляется представление исходной информации о детали.
15. Каковы особенности САПР ТП в условиях среднесерийного производства.
16. Какова роль унификации в автоматизации технологического проектирования.
17. В чем заключается особенность автоматизации размерного анализа проектируемого технологического процесса.
18. Перечислите цели и задачи методического и организационного обеспечения САПР ТП.
19. Каковы особенности САПР ТП в условиях крупносерийного и массового производства.
20. Каковы пути совершенствования программного обеспечения при технологическом проектировании.
21. Перечислите способы автоматизации проектирования схем наладок станков.
22. Назовите способы представления исходной информации САПР.
23. Каковы особенности САПР ТП в условиях гибких производственных систем.
24. Каковы особенности автоматизации проектирования операций для станков с ЧПУ.
25. Перечислите цели создания САПР.
26. Какими показателями оценивается эффективность от внедрения САПР ТП в производство.
27. Перечислите принципы построения информационно-поисковых систем.
28. Какова роль САПР ТП в интегрированной автоматизированной производственной системы.
29. Перечислите методы оптимизации в задачах технологического проектирования.
30. Каковы задачи автоматизации проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.
31. Какова роль моделирования при описании технических объектов в САПР ТП.
32. Перечислите виды моделей, применяемых при описании технических систем.
33. Какова особенность проектирования технологий при групповом методе организации производства.

34. Назовите задачи автоматизации проектирования приспособлений.
35. В чем заключается задача алгоритмизации синтеза конструкций из типовых элементов.
36. Каким образом решается задача технического нормирования операций механической обработки.
37. Перечислите задачи, решаемые при автоматизации инструментального обеспечения предприятий.
38. Перечислите общие требования и методы разработки математических моделей в САПР ТП.
39. Как осуществляется автоматизация размерных расчетов при технологическом проектировании.
40. Назовите пути совершенствования базы знаний технологического назначения.
41. Как осуществляется автоматизация выбора баз и синтеза структуры операционных размеров при проектировании технологических процессов механической обработки.
42. Назовите технические средства обработки информации в САПР ТП.
43. Назовите критерии, используемые при определении оптимальных режимов обработки и способы их автоматизации.

6.3 Самостоятельная работа

1. ТПП в современных условиях.
2. История развития АП.
3. Основы АП.
4. САПР ТП: понятие, стадии создания, принципы построения, состав и классификация.
5. Методическое обеспечение САПР ТП.
6. Лингвистическое обеспечение САПР ТП.
7. Математическое обеспечение САПР ТП.
8. Программное обеспечение САПР ТП.
9. Техническое обеспечение САПР ТП.
10. Информационное обеспечение САПР ТП.

11. Организационное обеспечение САПР ТП.
12. Современные САПР ТП.
13. Автоматизация технологического проектирования: решение двух технологических задач с использованием компьютеров.
14. Экспертные системы технологического назначения.
15. Перспективы развития АП.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины САПР ТП

7.1 Основная литература

- 7.1.1 Кондаков, А. И. САПР технологических процессов: учебник для вузов/ А. И. Кондаков. - М.: Академия, 2008.
- 7.1.2. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении: учебник для вузов/ Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. -М.: ФОРУМ, 2008.
- 7.1.3 Корниевич М. А., Фельдштейн Е. Э. обработка на станках с ЧПУ. Изд-во «Новое знание». 2008- 299 с.

7.2 Дополнительная литература

- 7.2.1 Челищев, Б. Е. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении / Б. Е. Челищев, И. В. Боброва, А. Гонсалес-Сабатер - М.: Машиностроение, 1987. - 264 с.
- 7.2.2 Системы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие для втузов /Под ред. И.П.Норенкова,-М.: Высш.шк., 1986.-Т.1-9.
- 7.2.3 САПР в технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / В. Г. Митрофанов [и др.] - Ярославль, ЯГТУ, 1995.
- 7.2.4 Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ: учеб. пособие для вузов / под ред. О. В. Таратынова, Ю. П. Тарамыкина. - М.: Высш. шк., 1991.

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Компьютерные пакеты программ для математических вычислений (*MathCAD*), Интернет-ресурсы:

для конструирования и проектирования технологий механической обработки и сборки деталей машин и сборочных единиц: AutoCAD; ТехноПРО; Компас 7 версия,

специализированные программы по расчету припусков, режимов резания, нормирования.

Интернет-ресурсы: <http://www.dlib.com> (Электронная библиотека East View);
<http://www.consultant.ru> (Справочно-правовая система «Консультант-плюс»);
<http://www.polpred.com> (База данных «Полпред»);

<http://www.window/edu.ru> (информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»);

<http://www.vakroedrogov.ru> (Сайт Высшей аттестационной комиссии);

<http://www.dis.finansy.ru> (В помощь аспирантам); <http://www.sciencedirect.com>

<http://www.scopus.com>;

<http://www.studmedlib.ru> (Консультант студента);

<http://www.biblioclub.ru> («Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE»);

razym.ru/.../2640-sistemy-avtomatizirovannogo-proektirovaniya.html (Система автоматизированного проектирования технологических процессов);

burnlib.com/x/sistemy-avtomatiz... Система автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов
BiblioClub.ru>book/93229/МосКВа(Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ); Интернет библиотека ИнгГУ

7.4 Периодические издания:

Журналы:

1. «САПР и графика»
2. СТИН Станки и инструмент
3. «Вестник машиностроения»
4. «Современные технологии автоматизации» ("СТА")
5. «Автоматизация в промышленности».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины САПР ТП

Кафедра «Машиноведение» имеет следующие лаборатории для проведения занятий по САПР РИ:

8.1. (Ауд. 124) Лаборатория РМСиИ (станок токарно-винторезный 1А62, станок вертикально-сверлильный СВС-30-1, станок координатно-фрезерный ОМКОМ-64, станок токарно-винторезный ТВ-9-1, набор режущих инструментов, угломер, штангенциркуль ШЦ, микрометр), предназначенных для выполнения лабораторных работ.

8.2. (Ауд. 315) Аудитория с интерактивной доской и программным обеспечением для проведения лекционных занятий.

9. Задание на курсовую работу

В соответствии с учебным планом при изучении дисциплины «САПР ТП» магистранты выполняют курсовую работу.

Целью выполнения курсовой работы является приобретение магистрантами практических навыков разработки алгоритмов и программ решения технологических задач, а также реализации прикладных программ на персональных ЭВМ

Варианты заданий на курсовую работу

1. Разработать алгоритм назначения типовых планов обработки для наружных цилиндрических поверхностей (элементов 1-го уровня деталей «тела вращения»).
2. Разработать алгоритм назначения типовых планов обработки для внутренних цилиндрических поверхностей (элементов 1-го уровня деталей «тела вращения»).
3. Разработать алгоритм назначения набора режущих инструментов для обработки предварительно штампованных или отлитых отверстий диаметром более 30 мм.
4. Разработать алгоритм назначения набора инструментов для обработки отверстий в сплошном материале (стали) диаметром до 30 мм.
5. Разработать алгоритм назначения количества резцов и рабочих ходов при обработке наружных цилиндрических поверхностей исходной заготовки на токарно-револьверном автомате.
6. Разработать алгоритм назначения количества резцов при обработке наружных цилиндрических поверхностей штампованной заготовки на токарно-револьверном автомате.

7. Разработать алгоритм назначения количества резцов при обработке наружных цилиндрических поверхностей литой заготовки на токарном вертикальном многошпиндельном полуавтомате.
8. Разработать алгоритм назначения количества резцов при обработке наружных цилиндрических поверхностей штампованной заготовки на токарном вертикальном многошпиндельном полуавтомате.
9. Разработать алгоритм назначения количества резцов и рабочих ходов при обработке наружных цилиндрических поверхностей штампованной или литой заготовки на токарных станках с ЧПУ.
10. Разработать алгоритм назначения набора инструментов для обработки предварительно штампованных или отлитых отверстий диаметром более 40 мм на фрезерно-сверлильно-расточных станках с ЧПУ.
11. Разработать алгоритм расчета межпереходных размеров при обработке наружных цилиндрических поверхностей штампованной или литой заготовки на токарных станках с ЧПУ.
12. Разработать алгоритм расчета межпереходных размеров для обработки предварительно штампованных или отлитых отверстий на токарных станках с ЧПУ.
13. Разработать алгоритм расчета штучного времени обработки заготовки на станках с последовательным выполнением переходов.
14. Разработать алгоритм расчета штучного времени обработки заготовки на станках, реализующих совмещение переходов.
15. Разработать базу данных и алгоритм выбора модели токарно-револьверного автомата для обработки заготовок из прутка.
16. Разработать базу данных и алгоритм выбора модели токарного станка с ЧПУ для обработки штучной заготовки.
17. Разработать алгоритм расчета уравнений технологических размерных цепей.