

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
_____ М.М. Яхутлов

« _____ » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ Н.В. Черкесова

« _____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» (САПР ТП)**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП)» /сост. Р. М. Нартыжев – Нальчик: КБГУ, 2021. – 22с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части по выбору блока Б1 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 7 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. №1000.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	6
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний в области систем автоматизированного проектирования, умений и практических навыков проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов с использованием САПР ТП.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов построения и технических средств реализации САПР ТП;
- изучение методологии автоматизированного проектирования ТП;
- обучение работе в программе САПР ТП и ее адаптации к производственным условиям;
- обучение принципам работы в едином информационном пространстве конструкторско-технологической подготовки производства;
- дать представление об основных направлениях развития САПР ТП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «САПР ТП» обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами базовой части профессионального цикла и практическими задачами, решаемыми при проектировании технологических процессов с использованием систем автоматизированного проектирования. Она является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области информатики, компьютерных технологий, материаловедения, оборудования и инструментов машиностроительных производств, технологических процессов в машиностроении, процессов и операций формообразования. Необходимы также знания в области математики, физики, механики, основ стандартизации и взаимозаменяемости. Изучается после прохождения курсов «Основы компьютерных технологий», «Основы автоматизированного проектирования» или «Информационные технологии в машиностроении».

Коррективы дисциплины – «Основы технологии машиностроения»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);

б) профессиональных (ПК):

- способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);
- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств

технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);

- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5);
- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);
- способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20);

в) дополнительных (ДК):

- способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ДК-1);
- способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ДК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- элементы управления, состав и структуру программных средств САПР ТП и характеристики их функциональных подсистем (31);
- методику подготовки и содержание исходной информации для автоматизированного проектирования ТП (32);
- методы проектирования ТП с использованием системы САПР-ТП (33);

уметь:

- разрабатывать технологические процессы сборки, механической обработки и оформлять технологическую документацию с использованием САПР-ТП (У1);
- редактировать технологические базы данных и справочники САПР ТП (У2);
- рассчитывать параметры режимов технологических процессов с использованием САПР-ТП (У3);

владеть:

- навыками применения САПР-ТП при конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства (В1).

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Актуальность автоматизации проектирования технологических процессов	Введение. Актуальность автоматизации проектирования ТП. Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в машиностроении.	ДК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-16	ЛР, К, Т
2	Основы автоматизации проектирования технологических процессов.	Методология автоматизированной технологической подготовки производства. Проектирование ТП как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации процесса проектирования ТП. Основные процедуры процесса проектирования ТП.	ДК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-20	ЛР, К, Т
3	Интегрированные системы автоматизации КТПП и управления предприятием.	САПР ТП в автоматизированной системе конструктивно-технологической подготовки производства (КТПП). Состав задач ТПП, уровень и методы решения задач автоматизации производства.	ДК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-5	ЛР, К, Т
4	Единое информационное пространство предприятия	Информационные связи в едином информационном пространстве предприятия. Стандарты ЕСТП. Проектирование ТП для РТС.	ДК-5 ОПК-2 ПК-1 ПК-16	К, Т, РГЗ
5	Состав, структура, и подсистемы САПР ТП виды и средства их обеспечения	Классификация автоматизированных систем проектирования. Структура и виды обеспечения САПР ТП. Основные функциональные подсистемы САПР ТП механической обработки. Отечественные САПР ТП и зарубежные системы планирования процессов (САПП).	ДК-1 ОПК-5 ПК-5 ПК-20	ЛР, К, Т, РГЗ
6	Автоматизация проектирования технологических операций в САПР ТП.	Алгоритмы проектирования операций, выбор рациональной последовательности обработки КТЭ. Автоматизация расчета технологических режимов и нормирования операций. Алгоритмы и особенности проектирования ТП для станков с ЧПУ. Системы автоматизированной разработки управляющих программ для ЧПУ станков (САМ). Особенности проектирования ТП сборки.	ДК-5 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-16	ЛР, К, Т, РГЗ

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов)

Вид работы	ОФО 6 сем.
Общая трудоемкость	144
Аудиторная (контактная) работа:	68
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	49
Курсовой проект (КП)	
Расчетная графическая работа	8
Самостоятельное изучение разделов	7
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	34
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид итогового контроля	экзамен

4.3 Лекционные занятия

№	Темы
1.	Актуальность автоматизации проектирования технологических процессов
2.	Основы автоматизации проектирования технологических процессов.
3.	Интегрированные системы автоматизации КТПП и управления предприятием.
4.	Единое информационное пространство предприятия
5.	Состав, структура, и подсистемы САПР ТП виды и средства их обеспечения
6.	Автоматизация проектирования технологических операций в САПР ТП.

4.4 Лабораторные занятия

№	Темы занятий
1.	Ознакомление с учебно-промышленной САПР ТП. Работа с менеджером проектов.
2.	Разработка маршрутной технологии изготовления детали и заполнение маршрутной карты
3.	Разработка операционных карт технологического процесса изготовления детали
4.	Разработка технологии на основе базы данных технологических операций и переходов для КТЭ
5.	Анализ архивных технологий. Настройка и формирование сводных ведомостей оснастки, заказа
6.	Разработка типового технологического процесса изготовления деталей
7.	Разработка ТП с условиями и параметрами
8.	Разработка операционных эскизов механической обработки

4.5 Расчетная графическая работа

Студенты выполняют расчетно-графическую работу по теме «Разработка технологического процесса механической обработки детали». В качестве индивидуального задания студенту выдается рабочий чертеж детали с указанием программы выпуска.

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ №	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Проектирование технологических процессов обработки в РТС
2.	Расчет режимов технологических процессов механической обработки
3.	Типовые и групповые технологические процессы
4.	Стандарты ЕСТП, технологические формы, комплект технологической документации
5.	Системы управления базами данных. Виды баз данных

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО В КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распред.)
6 семестр		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и выполнение расчетной работы	24(8+8+8)
Итого		70

Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносятся одна треть вопросов из общего их числа к экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания). Структура этих материалов приведена в таблице.

№ тем	Тема	Колич. заданий
1	САПР ТП «Автопроект»	56

2	Проектирование технологических процессов	121
3	Виды и структура САПР	84
4	Системы автоматизации проектирования	40
ИТОГО		301

Примеры тестовых заданий

S: Проектирование на основе библиотеки операций сводится

+ : К выбору отдельных строк в различных разделах библиотеки, копированию их в накопитель и переносу в технологию

- : К выбору типоразмера детали

- : К выбору типовой детали представителя

S: Маршрут обработки поверхности (МОП) это последовательность

+ : Операций для достижения требуемых чертежом детали параметров;

- : Переходов механической обработки для достижения требуемых чертежом детали параметров;

- : Пунктов остановки транспортной тележки;

S: Лингвистическое обеспечение технологических процессов

+ : Совокупность языков, используемых в процессе разработки и эксплуатации САПР;

- : Язык любого средства общения;

- : Любая система символов и знаков для представления и обмена информацией;

S: Система, состоящая из 3-х элементов, может иметь различных структур

+ : Не менее 9-ти;

- : Не менее 2-х;

- : 3;

- : Только одну;

- : Бесконечное множество;

S: Проектирующие подсистемы выполняют

+ : Процедуры и операции получения новых данных;

- : Общесистемные задачи и служат для обеспечения синтетических подсистем;

- : Оформление, передачу и вывод результатов проектирования;

S: САПР ТП «Техно/Про» построена на базе СУБД

+ : *Microsoft Access*;

- : *Clarion*;

- : *Foxpro*;

- : *Dbase*;

S: Структурный синтез технологического процесса это

+ : Формирование последовательности операций и переходов;

- : Определение размеров структуры;

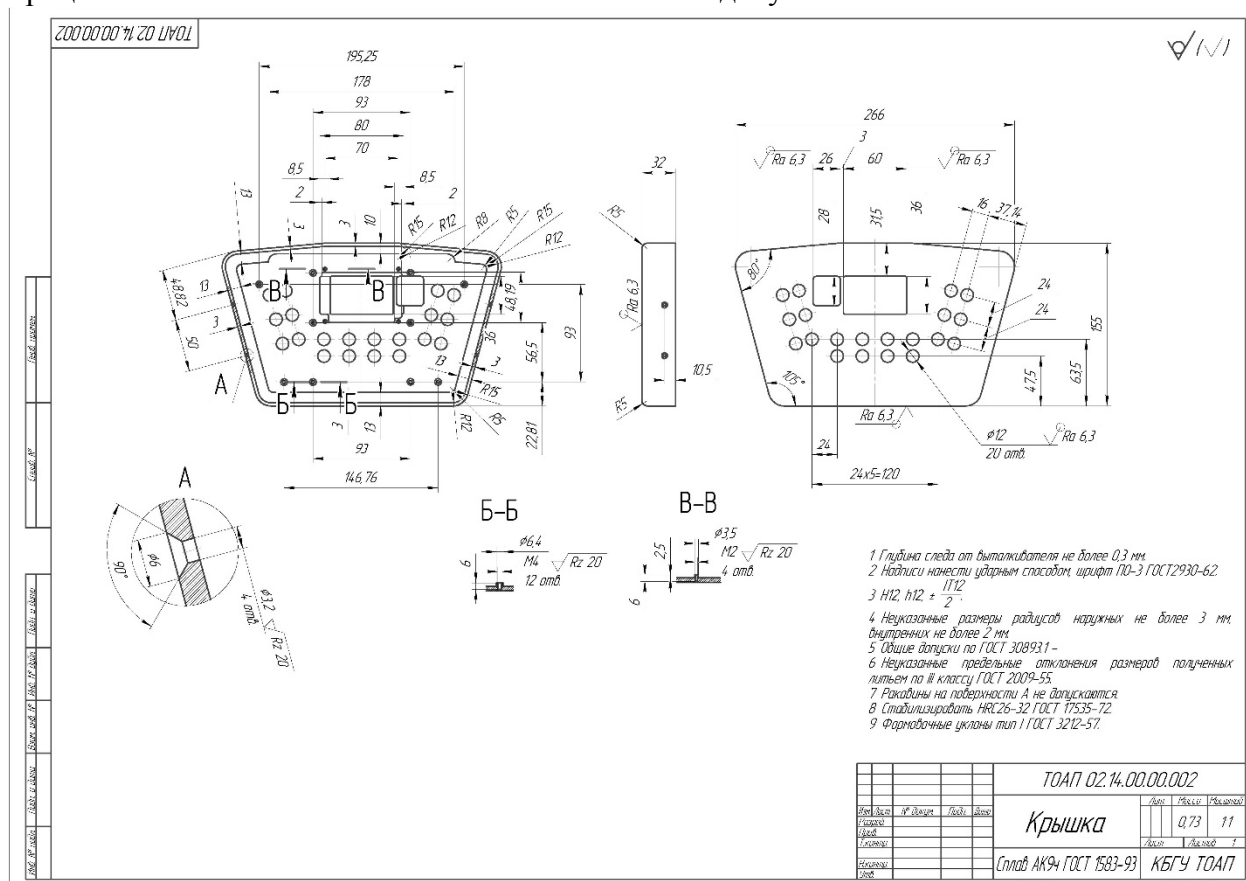
- : Оценка параметров операций и переходов;

Расчетно-графическая работа

Студенты выполняют расчетно-графическую работу по теме «Разработка технологического процесса механической обработки детали». В качестве индивидуального задания студенту выдается рабочий чертеж детали с указанием программы выпуска.

Пример индивидуального задания

Годовая программа выпуска 1000 деталей «Крышка». Разработать технологический процесс изготовления и комплект технологических документов.



Лабораторная работа

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Сущность и назначение конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП)
2. Виды информации, используемых в ходе КТПП
3. Материальные и информационные связи в производственном процессе
4. Основные информационные потоки в процессе КТПП
5. Общая схема построения интегрированной системы автоматизации КТПП
6. Задачи конструкторско-технологической подготовки производства
7. Достоинства и отличительные признаки современных САПР
8. Электронное представление информации об объекте обработки в САПР (каркасное, полутонное, виды поверхностей и т.д.)

9. Конструкторские базы и банки данных
10. Требование к конструкторским базам данных
11. Схема работы с банком конструкторских документов. Информационная модель банка конструкторских документов.
12. Анализ структуры изделия. Материальное нормирование. Расчет применяемости для детали.
13. Информационно-логическая схема проектной процедуры материального нормирования
14. Последовательность процедуры разработки технологического процесса обработки
15. Этапы автоматизации разработки ТП
16. Лингвистическое обеспечение САПР технологических процессов
17. Выбор оптимального варианта ТП
18. Задачи разработки технологической структуры производственного процесса
19. Алгоритм автоматизированного проектирования технологических процессов
20. Автоматизация документооборота в производственной системе
21. Схема движения документов на предприятии
22. Процедуры внесения изменения конструкторские и технологические документы
23. Задачи диспетчеризации в производственном процессе. Календарное планирование.
24. Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ
25. Организация информационного фонда на ЭВМ с использованием баз данных
26. Архитектуры систем хранения данных: DAS, NAS, SAN.
27. Использование алгоритмических таблиц решений, таблиц соответствий и логических таблиц соответствий
28. Семь традиционных статистических методов решения проблем, связанных с качеством продукции
29. Методы синтеза технологических процессов в САПР
30. Методика автоматизированного проектирования технологических процессов
31. Типовые решения в САПР технологических процессов
32. Использование математического моделирования при автоматизированном проектировании технологических процессов
33. Использование табличных математических моделей при автоматизированном проектировании технологических процессов
34. Базовые требования к программным средствам для реализации информационно-технологической среды предприятия
35. Использование сетевых и перестановочных математических моделей при автоматизированном проектировании технологических процессов
36. Принципы системного проектирования технологических процессов
37. САПР ТП в компьютерно-интегрированном производстве
38. Виды обеспечения САПР ТП
39. САПР ТП как объект проектирования
40. Объектно-ориентированный анализ (ООА). Основные понятия.
41. Организация территориально-распределенных систем управления технической документации и данными об изделии
42. Система управления проектами и техническим документооборотом
43. Жизненный цикл объекта

44. Основные определения и понятия PDM-технологии
45. Создание электронной системы управления документооборотом предприятия. Основные принципы организации системы
46. Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия PLM ЛОЦМАН
47. Проектирование ТП на основе техпроцесса аналога в САПР ТП
48. Проектирование ТП из библиотеки операций САПР ТП
49. Проектирование сквозного технологического процесса в САПР ТП
50. Процедура поиска информации в базах данных САПР ТП
51. Назначение процедуры анализ технологий САПР ТП
52. Назначение процедуры конвертация данных САПР ТП
53. Взаимодействие между таблицами данных в САПР ТП
54. Принцип работы с библиотекой КТЭ в САПР ТП
55. Режим - формирование переходов в САПР ТП
56. Режим формирование технологических карт в MS EXCEL из САПР ТП .
57. Конструкторско-технологический код детали в САПР ТП
58. Замена технологий в архиве САПР ТП
59. Привязка эскизов к текущей технологии. Включение файлов типоразмеров инструментов в базу данных в САПР ТП
60. Подключение слайдов к базам данных инструментов САПР ТП .

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)</p> <p>способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий (ДК-1)</p>	З1 Знать элементы управления, состава и структуру программных средств САПР ТП и характеристики их функциональных подсистем	Перечислить состав функциональных подсистем, характеристики и структуру САПР ТП. Знать элементы интерфейса управления составом заказа в САПР ТП. Знать приемы работы с менеджером проектов. Знать состав технологической документации и их назначение	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
<p>способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)</p>	З2 Знать методику подготовки и содержание исходной информации для автоматизированного проектирования ТП	Знание содержания и состава исходной информации для проектирования ТП. Знать методику создания и подключения операционных эскизов к ТП. Выбор данных из справочников СПРУТ ТП	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
<p>способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины,</p>	З3 Знать методы проектирования ТП с использованием	Знание алгоритма прямого проектирования ТП в среде САПР ТП, включая групповые и типовые ТП. Знание алгоритма	Коллоквиумы, тестирование, экзамен

экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20)	анием системы САПР-ТП	проектирования ТП на основе библиотек переходов, ТП с условиями и параметрами.	
способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5) способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);	У1 Уметь разрабатывать технологические процессы сборки, механической обработки и оформлять технологическую документацию с использованием САПР-ТП	Уметь практически управлять процессом разработки ТП, заполнять маршрутные и операционные карты, создавать ТП механической обработки и сборки	лабораторное занятие, расчетно-графическая работа, коллоквиум, экзамен
способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5)	У2 Уметь редактировать технологические базы данных и справочники САПР ТП	Уметь готовить и вводить данные в классификатор операций, профессий, переходов, справочники материалов, стандартных изделий, оборудования, оснастки, инструментов и прочие справочники. Уметь конструировать и редактировать таблицы	лабораторное занятие, расчетно-графическая работа, коллоквиум, экзамен
способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при	У3 Уметь рассчитывать параметры режимов технологических	Уметь нормировать операции и рассчитывать технологические режимы	лабораторное занятие, расчетно-графическая работа, коллоквиум,

разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1) способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ДК-5)	процессов с использованием САПР-ТП		экзамен
способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	В1 Владеть навыками применения САПР-ТП при конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства	Проверяются реально выполненные и расчетно-графические работы с использованием САПР ТП	лабораторное занятие, расчетно-графическая работа, коллоквиум, экзамен

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 6 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: уч. для ВУЗов.-М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 272 с.
2. Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сурина Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64196.html>.— ЭБС «IPRbooks» Основы
3. Системы автоматизированного проектирования: Учеб. Пособие для вузов. / под ред. И.П. Норенкова.-М.: Высш. шк., Т.1-9, 2004 г
4. Аверченков В.И., Казаков Ю.М. Автоматизация проектирования технологических процессов: Учебное пособие.-Брянск.: БГТУ, 2012г.-228с.
5. Бунаков П.Ю., Широких Э.В. Сквозное проектирование в машиностроении: учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2010г. – 120с.

7.2 Дополнительная литература

1. САПР CAD/CAM/CAE .Кунву Ли. С-П.: Питер, 2005г, 560 с
2. Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47402.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Беляев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72747.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Горюнова В.В. Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горюнова В.В., Акимова В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23102.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Фаронов А.Е. Основы информационной безопасности при работе на компьютере [Электронный ресурс]/ Фаронов А.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52160.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63818.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Основы САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Крысова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78451.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: Учебник для вузов. /С.Н. Корчак, А.А. Кошин и др. Под общ. Ред С.Н. Корчака -М.: Машиностроение, 2005. -352 с.
9. Матвеев В.Н., Егорова Е.И., Тарабарин О.И. Технология нефтегазового машиностроения [текст]: учебное пособие. Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2005. - 176 с.

10. Малюх В. Введение в современные САПР. ДМК Пресс, 2010. -192с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
11. Яблочников Е.Н., Фомина Ю.Н., Соломатина А.А. / Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. СПб: ПбПУиТМО, 2010. Библиотека КБГУ (эл.версия).
12. КОМПАС-3D. Руководство пользователя. ЗАО АСКОН. 2011. – 2224 с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
13. СПРУТ-ТП Руководство пользователя вер 3. 2014. – 134 с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
14. Проектирование технологического процесса механической обработки корпусной детали в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ : метод, указания к лабораторным работам / сост. Е. М. Желтобрюхов, А. С. Лавров ; Сиб. федер. ун-т, ХТИ - филиал СФУ - Абакан : РИСектор ХТИ - филиала СФУ, 2011. - 50 с.
15. Матвеев В.Н., и др. Проектирование технологических процессов изготовления машин с использованием САПР ТП: Методические указания по выполнению лабораторно-практических занятий. - Альметьевск 2006. - 40с.
16. Высогорец Я.В. САПР ТП "Вертикаль": Учебное пособие для самостоятельной работы. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. - 48 с.
17. Нартыжев Р.М. Лекции САПР ТП., Нальчик: КБГУ 2013. - 238с.— Режим доступа: <http://open.kbsu.ru/moodle/mod/resource>

7.3 Периодические издания

1. " HARDWARE ZONE".
2. " UPgrade".
3. " Открытые системы. СУБД".
4. "Мир компьютерной автоматизации - мир встраиваемых компьютерных технологий" (МКА: Мир ВКТ)

7.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.sprut.ru/files/SprutTP/Tutorial/index.html> - Учебник СПРУТ-ТП
- <http://himmash.at.ua/Metod/Vertikal.pdf> - Учебник САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ
- <http://hardwarezone.info/> – компьютерный интернет-журнал.
- <http://www.upweek.ru/> – компьютерный интернет-журнал.
- <http://www.osp.ru/os/#/home> – компьютерный интернет-журнал.
- <http://www.samag.ru/> – компьютерный интернет-журнал.
- <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
- <http://open.kbsu.ru/moodle/course/>
- <http://www.garant-center.ru/online-internet-versiya/> - правовая система с базой законов и юридических документов России. Предоставляет доступ к актуальной, постоянно обновляемой информации: законы и подзаконные акты, вступившие в силу решения судов, профессиональные аналитические материалы, специализированные справочники и словари, нормативные документы, новости российского законодательного собрания. Онлайн-сервис Гарант – усовершенствованная версия привычного информационного продукта, предназначенная для юридических и физических лиц
- <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система «КонсультантПлюс». Используется юристами, бухгалтерами, кадровыми специалистами, руководителями организаций, специалистами госорганов, учёными, студентами и преподавателями юридических и экономических вузов. Распространяется через сеть региональных информационных центров (РИЦ).

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.6 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Нартыжев Р.М. Методические указания к лабораторным работам по САПР ТП. Рукопись. Нальчик: ЦКТИ - 2018. 304 с.— Режим доступа: <http://open.kbsu.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=25241>

7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При проведении занятий и выполнении контрольных курсовых заданий используются лицензионные программные продукты:

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
SiemensPLMS	Tecnomatix Manufacturing Acad Perpetual License
SiemensPLMS	NX Academic Perpetual License Core+CAD
SiemensPLMS	NX Academic Perpetual License CAE+CAM
Ascon	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.
Ascon	Учебный Комплект ЛОЦМАН:PLM 2018 на 50 мест (включает: ЛОЦМАН:PLM Расцеховщик, ЛОЦМАН:PLM Архив), лицензия.
Ascon	Учебный Комплект ВЕРТИКАЛЬ 2018 на 50 мест (включает: Справочник Технолога, Расчет режимов резания, Нормирование трудозатрат, Нормирование материалов, Расчет режимов сварки), лицензия.1,2
Mastercam	Mastercam Educational Suite
Sprutcam	SprutCAM 11 «Профи» (OEM-версия для учебных заведений)
Solidworks	SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users

Студенческие и бесплатные лицензии программных продуктов в том числе пробные и ознакомительные:

- FluidSIM-p
- Прикладные программы для реализации различных методов записи, передачи, отображения текстов и изображений, а также обработки информации.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лабораторные работы, проводятся в специализированных компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.7.

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудитор. фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента.

Материальное обеспечение лабораторных занятий

№ работ	Материальное обеспечение
Все работы	Парк персональных компьютеров с программным обеспечением для автоматизированного проектирования технологических процессов СПРУТ ТП, а также автоматизированного проектирования конструкций Компас-3D и SolidWorks. Дополнительное программное обеспечение: программы для математического моделирования, программы для работы с электронными таблицами, файлами текстов и растровой графики.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей;

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

Рабочая программа по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения»

на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»

протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / Яхутлов М.М./