

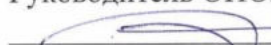
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

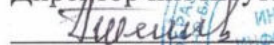
Руководитель ОПОП

 М.М. Яхутлов

« 31 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

 Р.Ш. Тенев

« 31 » 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ»**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки  
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированное проектирование технологических процессов» /сост. Р. М.Нартыжев – Нальчик: КБГУ, 2023. – 21с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части по выбору блока Б1.В.ДВ.03 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 7 семестреочной 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 17 августа 2020 г. №1044.

## 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 .....  | 9  |
| 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,<br>навыков и (или) опыта деятельности ..... | 14 |
| 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....  | 20 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 23 |
| 9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными<br>возможностями здоровья.....                  | 24 |
| Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....   | 25 |

## 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 (CAPP - Computer-Aided Process Planning).

Задачами дисциплины являются:

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированное проектирование технологических процессов» 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.В.ДВ.03.

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».

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:

**профессиональных компетенций (ПКС):**

*Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»*

ПКС-10.1 - Проводит анализ с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий

ПКС-10.2 - Способен разрабатывать с применением САД-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности

ПКС-11.1 - Способен выбирать с применением САД-, САПР-систем вид и метод изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий и синтезировать технические задания на их проектирование

ПКС-11.2 - Способен с применением САД-, САПР-систем проводить анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, и выбирать схемы базирования, закрепления, а также рассчитывать требуемые силы закрепления заготовок и деталей

ПКС-11.3 - Способен разрабатывать с применением САД-, САПР-систем единичные технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

ПКС-11.4; - Способен выбирать с применением САПР-систем стандартные средства

технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, необходимые для реализации технологических процессов изготовления изделий и разрабатывать технические задания на их проектирование.

ПКС-11.5 - Способен проводить расчет с применением САРР-систем значений припусков на обработку поверхностей, промежуточных размеров и технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий

ПКС-11.6 -Способен проводить расчет с применением САРР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий

ПКС-11.7 - Способен оформлять с применением САД-, САРР-систем технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

***В результате изучения дисциплины студент должен:***

**знать:**

- элементы управления, состав и структуру программных средств САРР и характеристики их функциональных подсистем (31);
- методику подготовки и содержание исходной информации для автоматизированного проектирования ТП (32);
- методы проектирования ТП с использованием системы САРР (33);
- функциональные возможности и особенности работы в PDM- системах, используемых в организации (34);

**уметь:**

- разрабатывать технологические процессы сборки, механической обработки и оформлять технологическую документацию с использованием САРР (У1);
- редактировать технологические базы данных и справочники САРР (У2);
- рассчитывать параметры режимов технологических процессов с использованием САРР (У3);
- пользоваться САРР-системой для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности (У4);
- пользоваться САЕ-системой для расчета сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности (У4);

**владеть:**

- навыками применения САРР при конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства (В1);
- навыками использования САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки (В2);

#### 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.  | ПКС-10.1;<br>ПКС-10.2;<br>ПКС-11.1;<br>ПКС-11.2;                                       | ЛР,<br>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.   | ПКС-11.1;<br>ПКС-11.2;<br>ПКС-11.3;<br>ПКС-11.4;<br>ПКС-11.5;<br>ПКС-11.6;<br>ПКС-11.7 | ЛР,<br>К, Т             |
| 3         | Интегрированные системы автоматизации КТПП и управления предприятием. | САРР в автоматизированной системе конструктивно-технологической подготовки производства (КТПП). Состав задач ТПП, уровень и методы решения задач автоматизации производства.   | ПКС-11.2;<br>ПКС-11.3;<br>ПКС-11.4;<br>ПКС-11.5;<br>ПКС-11.6;<br>ПКС-11.7              | ЛР,<br>К, Т             |
| 4         | Единое информационное пространство предприятия                        | Информационные связи в едином информационном пространстве предприятия. Стандарты ЕСТП. Проектирование ТП для РТС.  | ПКС-10.1;<br>ПКС-10.2;<br>ПКС-11.1;<br>ПКС-11.2;                                       | К, Т,<br>РГР            |
| 5         | Состав, структура, подсистемы САПР и виды их средства обеспечения     | Классификация автоматизированных систем проектирования. Структура и виды обеспечения САРР. Основные функциональные подсистемы САРР механической обработки. Отечественные САРР и зарубежные системы планирования процессов (САРР).  | ПКС-11.1;<br>ПКС-11.2;<br>ПКС-11.3;<br>ПКС-11.4;<br>ПКС-11.5;<br>ПКС-11.6;<br>ПКС-11.7 | ЛР,<br>К, Т,<br>РГР     |
| 6         | Автоматизация проектирования технологических операций в САРР.         | 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 автоматизации инженерных расчетов (САЕ). Особенности проектирования ТП сборки. | ПКС-10.1;<br>ПКС-10.2;<br>ПКС-11.4;<br>ПКС-11.5;<br>ПКС-11.6;<br>ПКС-11.7              | ЛР,<br>К, Т,<br>РГР     |

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-

графической работы (РГР), 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  | 7 сем.           |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>144</b>       |
| <b>Аудиторная (контактная) работа:</b>  | <b>56</b>        |
| <i>Лекции (Л)</i>   | 28               |
| <i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>  |                  |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>  | 28               |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе контактная:</b>  | <b>79</b>        |
| Курсовой проект (КП)  |                  |
| Расчетная графическая работа  | 77               |
| Самостоятельное изучение разделов   |                  |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.), | 2                |
| <b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>  | <b>9</b>         |
| <b>Вид итогового контроля</b>   | <b>Диф.зачет</b> |

#### 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 САРР виды и средства их обеспечения   |
| 6. | Автоматизация проектирования технологических операций в САРР.         |

#### 4.4 Практические занятия

| №  | Темы занятий   |
|----|--|
| 1. | Ознакомление с учебно-промышленной САРР. 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.



## 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.) |
|-----------|---|-----------------------|
| 7 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 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;

-: Оценка параметров операций и переходов;



### **Практические работы**

В методических разработках к работам приведены цель и порядок работы, основные теоретическая и справочная информация к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

## **5.2 Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к зачету**

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. Требования к конструкторским базам данных
11. Схема работы с банком конструкторских документов. Информационная модель банка конструкторских документов.
12. Анализ структуры изделия. Материальное нормирование. Расчет применимости 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
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. САРР в компьютерно-интегрированном производстве
  38. Виды обеспечения САРР
  39. САРР 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 САРР
  48. Проектирование ТП из библиотеки операций САРР
  49. Проектирование сквозного технологического процесса в САРР
  50. Процедура поиска информации в базах данных САРР
  51. Назначение процедуры анализ технологий САРР
  52. Назначение процедуры конвертации данных САРР
  53. Взаимодействие между таблицами данных в САРР
  54. Принцип работы с библиотекой КТЭ в САРР
  55. Режим - формирование переходов в САРР
  56. Режим формирования технологических карт в MS EXCEL из САРР.
  57. Конструкторско-технологический код детали в САРР
  58. Замена технологий в архиве САРР
  59. Привязка эскизов к текущей технологии. Включение файлов типоразмеров инструментов в базу данных в САРР
  60. Подключение слайдов к базам данных инструментов САРР.

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

### 6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

| Контролируемые компетенции<br>(часть компетенций)  | Результаты<br>обучения(объекты<br>оценивания)  | Основные показатели<br>оценки результатов   | Оценочн<br>ые<br>средства |
|--|--|---|---------------------------|
| 1  | 2  | 3   | 4                         |
| ПКС-10.1 -Проводит анализ с применением CAD-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий  | <b>31</b><br>Знать элементы управления, состав и структуру программных средств САРР и характеристики их функциональных подсистем   | Перечислить состав функциональных подсистем, характеристики и структуру САРР. Знать элементы интерфейса управления составом заказа в САРР. Знать приемы работы с менеджером проектов. Знать состав технологической документации и их назначение | ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т     |
| ПКС-10.2 - Способен разрабатывать с применением CAD-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий с целью повышения их технологичности                                  | <b>(34)</b><br>Знать функциональные возможности и особенности работы в PDM - системах, используемых в организации<br><b>(У4)</b><br>Уметь пользоваться САЕ-системой для расчета сил закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности | Перечислить функциональные возможности и особенности работы в PDM. Знать элементы интерфейса управления составом заказа в САРР. Знать приемы работы в PDM - системах. Знать состав документации и их назначение                                 | ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т     |
| ПКС-11.1 - Способен выбирать с применением CAD-, САРР-систем вид и метод изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий и синтезировать технические задания на их проектирование | <b>32</b><br>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  | ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т     |

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
|  |  | ТП |  |
|--|--|----|--|

| 1  | 2   | 3   | 4                            |
|--|---|---|------------------------------|
| <p>ПКС-11.2 - Способен с применением CAD-,CAPP-систем проводит анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, и выбирать схемы базирования, закрепления, а также рассчитывать требуемые силы закрепления заготовок и деталей</p>                                      | <p><b>33</b><br/>Знать методы проектирования ТП с использованием системы САПР-ТП</p>  | <p>Знание алгоритма прямого проектирования ТП в среде CAPP, включая групповые и типовые ТП. Знание алгоритма проектирования ТП на основе библиотек переходов, ТП с условиями и параметрами.</p> | <p>ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т</p> |
| <p>ПКС-11.3 - Способен разрабатывать с применением CAD-, CAPP-систем единичные технологические процессы изготовления машиностроительных изделий</p>  | <p><b>(B2)</b><br/>Владеть навыками использования CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки</p> | <p>Владение приемами параметрического твердотельного моделирования. Владение навыками проектирования моделей и преобразования типов файлов для различных CAD-CAM систем</p>                     | <p>ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т</p> |
| <p>ПКС-11.4; - Способен выбирать с применением CAPP-систем стандартные средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, необходимые для реализации технологических процессов изготовления изделий и разрабатывать технические задания на их проектирование</p> | <p><b>У1</b><br/>Уметь разрабатывать технологические процессы сборки, механической обработки и оформлять технологическую документацию с использованием САПР-ТП</p>  | <p>Уметь практически управлять процессом разработки ТП, заполнять маршрутные и операционные карты, создавать ТП механической обработки и сборки</p>   | <p>ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т</p> |



| 1  | 2   | 3  | 4                     |
|--|---|--|-----------------------|
| ПКС-11.5 - Способен проводить расчет с применением САПР-систем значений припусков на обработку поверхностей, промежуточных размеров и технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий | <b>У2</b><br>Уметь редактировать технологические базы данных и справочники САПР   | 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 | ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т |
| ПКС-11.6 -Способен проводить расчет с применением САПР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий  | <b>У3</b><br>Уметь рассчитывать параметры режимов технологических процессов с использованием САПР-ТП                            | Уметь нормировать операции и рассчитывать технологические режимы   | ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т |
| ПКС-11.7 - Способен оформлять с применением CAD-, САПР-систем технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий   | <b>В1</b><br>Владеть навыками применения САПР-ТП при конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства | Проверяются реально выполненные лабораторные и расчетно-графические работы с использованием САПР   | ПР, РГР, К, ДЗ, РК, Т |

В графе 4 приводятся оценочные средства контроля: практическая работа (ПР), расчетно-графической работы (РГР), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т)

## 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   |
| 7       | Пропуск аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. | Частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Удовлетворительные показатели по | Отработаны все пропущенные аудиторные занятия. Полное выполнение и защита практических работ. Хорошие показатели по | Посещение всех аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и |

|  |   |         |                                     |                                     |                |
|--|---|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|
|  | Студент<br>допускается<br>промежуточной<br>аттестации | не<br>к | коллоквиумам<br>и<br>тестированиям. | коллоквиумам<br>и<br>тестированиям. | тестированиям. |
|--|---|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на зачете:

| Семестр | Шкала оценивания  |   |  |  |
|---------|---|---|--|--|
|         | Неудовлетворительно<br>(36-60 баллов)   | Удовлетворительно<br>(61-80 баллов)   | Хорошо<br>(81-90 баллов)   | Отлично<br>(91-100 баллов)   |
| 7       | <p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ только на один вопрос</p> | <p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> | <p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете) дал полный ответ только на один вопрос.</p> | <p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> |

## **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, 2012 г.-228 с.
5. Бунаков П.Ю., Широких Э.В. Сквозное проектирование в машиностроении: учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2010 г. – 120 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. САПР CAD/CAM /CAE .Кунву Ли. С-П.: Питер, 2005 г, 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> — SciverseScopus 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 САРР. 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**

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColorsBusiness
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7-zip,
- Web Browser – Firefox.
- Пакет для обработки статистических данных [R \(programminglanguage\)](#).
- GNU Octave (GUI).
- КОМПАС 3D

## 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 специализированном 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 «Автоматизированное проектирование 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./