

**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**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП  
\_\_\_\_\_ Х.М. Сенов

Директор института  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки  
**15.03.06- Мехатроника и робототехника**

Профиль подготовки  
Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Нальчик 2021

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 учебного цикла Б1.В.ДВ.08.02 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06– «Мехатроника и робототехника».

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **15.03.06– «Мехатроника и робототехника»** № 206, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ «12» марта 2015 г.

<b>Содержание</b>	<b>с.</b>
1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата .....	<b>4</b>
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	5
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	19
10. Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....	21

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Технологическое проектирование в машиностроении» является изучение основ проектирования технологических процессов сборки изделий и обработки деталей заданного качества при высоких технико-экономических показателях производства.

### **Задачи:**

- изучение теории базирования, теории размерных связей;
- изучение механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем;
- исследование точности и качества сборки узлов и механической обработки деталей;
- разработка технологических процессов сборки;
- разработка технологических процессов обработки типовых деталей машин и приборов;

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного цикла Б1.В.ДВ.08.01. Предшествующими дисциплинами, на знания которых базируется данная дисциплина, являются: «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Детали машин». В результате изучения предшествующих дисциплин студент должен знать основные концепции организации труда, уметь анализировать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин: «Проектирование роботов и робототехнических систем», «Основы автоматизированного проектирования в мехатронике и робототехнике», «Автоматизация технологических процессов».

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

- способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12).

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

### **Знать:**

- основные направления развития мехатроники и робототехники (З-1);
- основы проектирования технологических процессов сборки изделий и обработки деталей (З-2);
- механические, электрические и электронные узлы мехатронных и робототехнических систем в соответствии со стандартами и техническими условиями (З-3);

### **Уметь:**

- собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования (У1);
- разрабатывать конструкторскую и проектную документацию сборки изделий и изготовления типовых деталей машин и приборов (У2);

### **Владеть:**

- навыками использования достижений науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (В1);
- навыками планирования времени при выполнении и оформлении курсовой работы, использования компьютерных программ (В2).

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 час)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	108	108
<b>Аудиторная работа:</b>	42	42
Лекции (Л)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Практические работы (ПР)	14	14
<b>Курсовой проект (КР)</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>39</b>	<b>39</b>
Самоподготовка (проработка теоретического материала, подготовка к занятиям и рубежному контролю)		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	27	27
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### 4.2. Содержание разделов дисциплины. Лекционные занятия.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая часть компетенции	Форма текущего контроля	
1	Основные направления развития мехатроники и робототехники	Объекты производства: машина, изделие, деталь, сборочная единица (узел), комплект, комплекс, агрегат. Служебное назначение изделий мехатроники и робототехники	ПК-12	К Т ПР ЛР	
2	Технологическая подготовка производства механических, электрических и электронных узлов робототехнических систем;	Единая система технологической подготовки производства. Стандарты ЕСТПП. Порядок проведения технологической подготовки производства (ТПП). Типы производства. Назначение и виды механических, электрических и электронных узлов робототехнических систем.	ПК-12	К Т ПР ЛР	
3	Основы теории базирования и размерных связей в машиностроении и приборостроении	Базирование и базы в машиностроении. Типы баз. Погрешность базирования и установки. Принципы выбора баз.	ПК-12	К Т ПР ЛР	

		Схемы базирования. Основы теории размерных связей. Конструкторские и технологические размерные цепи. Методы расчета размерных цепей:			
4	Виды сборки. Типовые технологические процессы сборки соединений и узлов	Виды сборки. Организационные формы сборки. Сборка резьбовых, шлицевых, шпоночных соединений. Контроль точности и качества сопрягаемых поверхностей. Сборка цилиндрических, конических, червячных зубчатых передач. Установки и инструменты.	ПК-12	К Т ПР ЛР	
5	Разработка технологических процессов сборки изделия	Основные этапы сборки. Технологическая схемы сборки. Выбор организационной формы ТП сборки. Расчет конструкторских и технологических размерных цепей. Определение числа рабочих – сборщиков. Циклограмма сборки.	ПК-12	К Т ПР ЛР	
6	Разработка технологических процессов изготовления типовых деталей машин и приборов	Требования точности и качества поверхностей деталей. Материалы и заготовки. Основные операции обработки и схемы базирования. Методы обработки. Последовательность операций. Расчет припусков и режимов обработки. Достигаемая точность и качество. Применяемое оборудование.	ПК-12	К Т ПР ЛР	
7	Оформление документации технологических процессов обработки деталей и сборки изделия	Виды ТП: единичные, типовые, групповые. Основные виды технологических документов, их заполнение. Структура ТП сборки и обработки. Оформление маршрутных и операционных карт. Оформление карт эскизов.	ПК-12	К Т ПР ЛР	

### 4.3 Лабораторные занятия

№ работы	Наименование тем лабораторной работы
1	Разработка схем установки деталей при обработке на металлорежущих станках
2	Исследование точности механической обработки деталей
3	Определение деформации обрабатываемой заготовки под влиянием сил резания
4	Определение зависимости погрешности формы детали в продольном сечении от размерного износа резца
5	Влияние скорости резания на шероховатость поверхности при токарной обработке
6	Достижение точности сборки методами полной и неполной взаимозаменяемости
7	Разработка ТП и управляющих программ для обработки заготовок на станке с ЧПУ

### 4.4 Практические занятия

№ раздела	Темы практических занятий
1	Основы теории базирования
2	Основы теории размерных связей
3	Особенности достижения требуемой точности при сборке типовых узлов машин
4	Разработка ТП сборки машины.
5	Достижение качества деталей в процессе их изготовления.
6	Разработка ТП изготовления типовых деталей машин.
7	Оформление документации ТП обработки деталей и сборки изделия в соответствии с требованиями ЕСТД.

### 4.6 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельное изучение разделов дисциплины осуществляется при проработке лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, выполнении курсового проекта. Контроль подготовки к практическим занятиям, коллоквиумам осуществляется при проведении рейтинговых контрольных мероприятий. Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине приведены в литературе [22]. Содержание самостоятельной работы приведено в таблице

№ раздела	Содержание самостоятельной работы
1	Основные направления развития мехатроники и робототехники
2	Технологическая подготовка производства (ТПП). Стандарты ЕСТПП.
3	Схемы базирования. Условные обозначения опор и зажимов
4	Методы расчета размерных цепей: полной, неполной, групповой взаимозаменяемости,
5	Оформление документации ТП обработки деталей и сборки изделия
6	Статистические методы исследования точности обработки
7	Методы измерения шероховатости поверхности
8	Методы получения заготовок деталей машин
9	Правила разработки управляющих программ для станков с ЧПУ

## 4.6. Курсовое проектирование

Цель курсового проектирования по дисциплине «Технология машиностроения и приборостроения» - научить студентов правильно и эффективно применять полученные ими теоретические знания для решения профессиональных технологических и конструкторских задач, а также подготовить студентов к дипломному проектированию.

В курсовом проекте студент разрабатывает единичный технологический процесс сборки изделия (сборочной единицы) и единичные технологические процессы изготовления 1...2 деталей, входящих в это изделие. В курсовом проекте могут быть разработаны типовые или групповые технологические процессы изготовления деталей.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графических материалов. РПЗ является основным документом курсового проекта, в котором приводится исчерпывающая информация о выполненных, технологических и конструкторских разработках. Объем РПЗ составляет 40...60 страниц рукописного текста формата А4. Объем графической части составляет 3-4 листа формата А1. Правила оформления курсового проекта приведены в литературе [22].

## 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 этапов курсовой 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, основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

#### Критерии оценки:

- **6 баллов**, «отлично» ставится студенту, который полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности;
- **5 баллов**, «хорошо» - ставится студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности;
- **4 балла**, «удовлетворительно» - ставится студенту, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий;
- **3-2 балла**, «неудовлетворительно» - ставится студенту, который не раскрыл основное содержание учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины



## 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	Темы компьютерного тестирования
1	Технологические процессы сборки изделий. Особенности реализации сборочных процессов
2	Технологические процессы обеспечения требуемой точности при сборке типовых узлов машин и приборов. Точность сборки зубчатых передач.
3	Разработка технологического процесса сборки. Типовые процессы сборки.
4	Методы достижения требуемой точности сборки
5	Технологический процесс изготовления станин. Основные типы, эксплуатационные характеристики. Методы изготовления.
6	Технология изготовления корпусных деталей. Основные типы, эксплуатационные характеристики. Методы изготовления.
7	Технологические процессы изготовления валов. Типы и эксплуатационные характеристики. Методы изготовления ступенчатых валов, шпинделей, ходовых винтов, коленчатых валов.
8	Технология изготовления деталей зубчатых передач. Заготовки. Методы образования зубчатых профилей. Методы обработки зубчатых передач.
9	Технология изготовления рычагов, вилок и втулок. Назначение. Заготовки. Методы обработки.
10	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Системы управления. Методы наладки. Управляющие программы.

**Тест 1. Темы 1-4; Тест 2. Темы 5 – 7; Тест 3. Темы 8-10**

### *Примеры тестовых заданий*

1). I:

S: Подвижная сборка применяется в производстве:

- +: массовом
- +: серийном
- : единичном
- +: крупносерийном

2). I:

S: Наиболее распространенным методом контроля процесса шабрения является оценка:

- : по цвету копоты
- : с помощью уровня
- : с помощью индикатора
- +: по площади пятен контакта

3). I:

S: Разработка технологического процесса сборки изделия включает:

- +: анализ технических требований
- +: выбор организационной формы сборки
- +: выбор метода обеспечения заданной точности
- : построение маршрута обработк

4). I:

S: Качество изделия определяется показателями:

- +: эксплуатационными
- +: технологическими
- +: технико-экономическими
- : конструкторскими

5). I:

S: Методы взаимозаменяемости деталей при сборке различаются на виды:

- +: полной взаимозаменяемости
- +: неполной взаимозаменяемости
  - : компенсации
- +: групповой взаимозаменяемости

6). I:

S: Типовые процессы автоматической сборки включает переходы:

- +: загрузку сопрягаемых деталей в бункер
- +: ориентацию деталей в пространстве
- +: соединение и фиксацию сопрягаемых деталей
  - : сортирование деталей

7). I:

S: Точность обработки внутренней поверхности подшипника скольжения должна соответствовать:

- : 10 –12 качеству
- : 9 –10 качеству
- : 8 –9 качеству
- + : 7 –6 качеству

8). I:

S: Станки с ЧПУ обеспечивают при обработке корпусных деталей:

- + : растачивание отверстий разного диаметра
- + : растачивание ступенчатых отверстий
  - : выбор режимов резания
- + : фрезерование поверхностей

9). I:

S: Шлифование отверстий корпусных деталей осуществляется:

- : при вращении закрепленной заготовки
- + : при вращении инструмента
- + : при продольном перемещении инструмента
- + : при поперечном перемещении инструмента

10). I:

S: Наладка инструментов на станке с ЧПУ осуществляется:

- + : методом снятия пробных стружек
- + : вне станка
  - : методом совмещения осей координат
- + : с использованием специального приспособления

### **Лабораторные работы**

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**

### **Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Характеристика типов производства. Коэффициент закрепления операций
2. Структура технологического процесса
3. Точность механической обработки. Основные параметры, определяющие точность механической обработки.
4. Основные факторы, влияющие на точность механической обработки.
5. Жесткость и податливость технологической системы. Влияние жесткости на точность обработки.
6. Расчет упругих деформаций заготовки при различных способах её закрепления.
7. Размерный износ режущего инструмента. Зависимость размерного износа от пути резания.
8. Расчет относительного размерного износа режущего инструмента
9. Тепловые деформации элементов технологической системы. Влияние тепловых деформаций на точность обработки
10. Размерная наладка станков. Методы наладки. Расчет наладочного размера.
11. Вынужденные и собственные колебания технологической системы, их влияние на точность обработки. Методы борьбы с колебаниями.
12. Внутренние напряжения в материале заготовки и их влияние на точность обработки
13. Шероховатость и волнистость поверхности. Параметры шероховатости. Влияние технологических факторов на шероховатость поверхности.
14. Базирование заготовок при обработке. Виды баз. Условные обозначения опор по ГОСТ. Примеры.
15. Основные принципы базирования заготовок – постоянства и совмещения баз.
16. Закрепление заготовок при обработке. Условные обозначения зажимов по ГОСТ.
17. Погрешность базирования и закрепления заготовки. Расчет погрешности базирования при установке заготовки на плоскость, в центрах, на оправку, в призме.
18. Технологические размерные цепи. Расчет технологического размера при несовмещении установочной и измерительной баз
19. Размерные цепи, их построение. Виды звеньев.
20. Методы расчета размерных цепей: полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости.
21. Методы пригонки и регулирования при достижении точности замыкающего звена
22. Статистические методы исследования точности механической обработки.
23. Метод кривых нормального распределения. Расчет точности обработки.
24. Расчет вероятности получения годных деталей и вероятности получения брака при обработке заготовок
25. Определение припусков для механической обработки. Методы расчета припусков
26. Расчетно-аналитический метод определения припусков
27. Минимальный расчетный припуск при обработке плоской поверхности
28. Организационные формы сборки: непоточная и поточная сборка, стационарная и подвижная. Выбор организационной формы сборки.
29. Поточная сборка, её виды. Понятие о такте выпуска. Условия поточной сборки. Область применения.
30. Подготовка деталей к сборке. Пригоночные работы, их виды. Требования точности и качества сопрягаемых поверхностей.
31. Методы достижения точности сборки. Виды размерных цепей и методы их расчета. Условия применимости методов.

32. Порядок проектирования технологического процесса сборки. Построение технологической схемы сборки.
33. Выбор организационной формы технологического процесса сборки. Расчет длительности цикла сборки.
34. Ступенчатые валы. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.
35. Типовой технологический процесс изготовления ступенчатых валов. Основные операции обработки и схемы базирования. Достигаемая точность и качество обработки.
36. Методы черновой, чистовой и отделочной обработки цилиндрических поверхностей ступенчатого вала. Достигаемая точность и качество обработки..
37. Типовой технологический процесс изготовления втулок. Основные операции обработки и схемы базирования.
38. Методы черновой, чистовой и отделочной обработки цилиндрических поверхностей втулки. Достигаемая точность и качество обработки.
39. Типовой технологический процесс изготовления корпусной детали. Основные операции обработки и схемы базирования.
40. Методы обработки наружных и внутренних поверхностей корпусной детали. Достигаемая точность и качество обработки. Контроль корпусных деталей.
41. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ
42. Особенности построения технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.

## **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
- способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12).	<b>3-1 Знать</b> - основные направления развития мехатроники и робототехники	Объекты производства: машина, изделие, деталь, сборочная единица (узел), комплект, комплекс, агрегат. Служебное назначение машины, анализ технических требований. Основные направления развития мехатроники и робототехники.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
	<b>3-2 Знать</b> - методы анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники	Базирование и базы в машиностроении. Типы баз. Погрешность базирования и установки. Принципы выбора баз. Схемы базирования. Конструкторские и технологические размерные цепи. Методы расчета размерных цепей:	Коллоквиумы, лабораторная работа, тестирование, экзамен

	<b>3-3 Знать</b> - механические, электрические и электронные узлы мехатронных и робототехнических систем в соответствии со стандартами и техническими условиями	Технологическая подготовка производства (ТПП). Стандарты ЕСТПП. Порядок проведения ТПП. Типы производства. Виды сборки. Организационные формы сборки: непоточная и поточная, стационарная и подвижная. Сборка резьбовых, шлицевых, шпоночных соединений, соединений с подшипниками качения и скольжения. Контроль точности и качества поверхностей.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ПК-12).	<b>У1 Уметь</b> - применять физикоматематический аппарат, необходимый для описания мехатронных и робототехнических систем	Требования к точности изготовления деталей машин и приборов. Основные факторы, влияющие на точность: Статистические методы исследования точности обработки. Достижение качества деталей в процессе их изготовления. Критерии качества. Параметры шероховатости	Коллоквиумы, лабораторная работа, тестирование, экзамен
	<b>У2 Уметь -</b> разрабатывать конструкторскую и проектную документацию сборки изделий и изготовления типовых деталей машин и приборов	Разработка ТП сборки изделия. Технологическая схемы сборки. Выбор организационной формы ТП сборки. Разработка ТП изготовления типовых деталей машин и приборов. Требования точности и качества поверхностей деталей. Материалы и заготовки. Методы обработки. Применяемое оборудование	Коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ПК-12).	<b>В1 Владеть —</b> навыками использования достижений науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Автоматизация ТП изготовления деталей сборки. Особенности технологии изготовления деталей на станках с ЧПУ. Разработка управляющих программ. Адаптивное управление процессом обработки.	Коллоквиум, лабораторная работа, тестирование экзамен

	<b>В2 Владеть -</b> навыками планирования времени при выполнении и оформлении курсовой работы, использования компьютерных программ	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами и справочниками. Построение сборочных и рабочих чертежей в программе «Компас», Microsoft Excel и STATISTICA.	Коллоквиумы, лабораторные работы, 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 61 балла. Распределение баллов приведено в таблице.

Шкала оценивания			
0-35 баллов	36-45 баллов	46-51 баллов	51-61 баллов
Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.

### 6.2.2. Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания экзамена

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Технология машиностроения. В 2-х кн. Учебн. пособие для вузов. /Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2008 – Кн. 1 – 278 с.; Кн. 2 - 295 с.
2. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Жолобов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **7.2. Дополнительная литература**

4. Атаев П.Л., Батыров У.Д., Бозиев О.Х., Эльбаева Р.И. и др. Курсовые и дипломные работы. Методические указания к оформлению.— КБГУ, Нальчик, 2002 - 57 с.
5. Батыров У.Д., Атаев П.Л., Эльбаева Р.И. Основы технологии машиностроения: Лабораторные работы. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т. 2004. – 51 с.
6. Батыров У.Д., Эльбаева Р.И., Атаев П.Л. Технология машиностроения Лабораторные работы и методические указания по их выполнению. – КБГУ, Нальчик, 2005 – 49 с.
7. Виноградов В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность – М.: Академия, 2008 - 176 с.
8. Егоров М.Е., Дементьев В.И., Дмитриев В.Л. Технология машиностроения. Учебник для вузов. –М.: «Высшая школа», 1976. –536с.
9. Клевшов А.Н. Технология машиностроения. Учебник для студентов машиностроительных вузов. –М.: Машиностроение, 1987. –320с.
10. Ковальчук Е.Р., Косов М.Г. и др. Основы автоматизации машиностроительного производства. Учебник для вузов. /Под ред. Ю.М. Соломенцева. –М.: Высшая школа, 1999. –312с.
11. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Калинин А.М. Точность обработки заготовки и припуски в машиностроении. Справочник. М.: Машиностроение, 1972 – 767 с.
12. Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении: Учебник для вузов. /Под ред. Ю.М. Соломенцева. –М.: Высшая школа, 2001. –312с.
13. Маталин А.А. Технология машиностроения. – СПб.: Лань, 2010 -312 с.
14. Медведев В.А., Вороненко В.П. и др. Технологические основы ГПС: Учебник для вузов. / Под ред. Ю.М. Соломенцева. –М.: Высшая школа, 2000. –255с.
15. Митрофанов С.П. Групповая технология изготовления заготовок серийного производства. - М.: Машиностроение. 1985. -240 с.
16. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. –М.: Машиностроение, 1980. –592 с.
17. Самойлова Л.Н., Юрьева Г.Ю., Гирн А.В. Технологические процессы в машиностроении. – СПб. : Лань, 2011 – 166 с.
18. Седых Л.В. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: практикум/ Седых Л.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57266.html>.— ЭБС «IPRbooks»
19. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов/ А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986. –480 с.
20. Технология машиностроения. Учебник для вузов. В 2-х томах / Под ред. А.В. Мухина, А.М. Дальского, Г.Н. Мельникова. –М.: изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. Т1-360с., Т2-350 с.
21. Худобин Л.В., Гурьянихин В.Ф., Берзин В.Р. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебн. пос. – М.: Машиностроение, 1989. – 288 с.
22. Эльбаева Р.И. Технология машиностроения: методические рекомендации. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2015. – 31 с.

### 7.3. Периодические издания

1. Журнал "Металлообработка". [option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=36](#)
2. Журнал "Сварочное производство". [http://www.ic-tm.ru/info/o\\_gurnale\\_1/](http://www.ic-tm.ru/info/o_gurnale_1/)
3. Журнал "Станки и инструменты (СТИН)".  
<http://www.stinyournal.ru/5583004336/> Журнал "Станки и инструменты (СТИН)".
4. Журнал "Упрочняющие технологии покрытия".  
[http://www.mashin.ru/eshop/journals/uprochnyayuvie\\_tehnologii\\_i\\_pokrytiya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/uprochnyayuvie_tehnologii_i_pokrytiya/)
5. Журнал "Вестник машиностроения"  
[http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/)
6. <http://www.mashin.ru/eshop/journals/> Журнал "Заготовительные производства в машиностроении".
7. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7307> Журнал "Проблемы машиностроения и автоматизации"
8. <http://www.sovmash.com/> Журнал "Современное машиностроение"
9. [http://www.ic-tm.ru/info/o\\_gurnale/](http://www.ic-tm.ru/info/o_gurnale/) Журнал "Технология машиностроения"
10. Приборостроение 82. Журнал "Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия "Приборостроение". <http://baumanpress.ru/vestnik/2/>
11. Журнал "Известия вузов. Приборостроение". <http://books.ifmo.ru/pribor/>
12. Журнал "Интенсификация технологических процессов: материалы, технологии, оборудование". [http://www.nait.ru/journals/index.php?p\\_journal\\_id=17](http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=17)
13. Журнал "Научное приборостроение". <http://www.iai.rssi.ru/magazine.php>;  
<http://elibrary.ru/issues.asp?id=8907>
14. Журнал "Приборостроение и средства автоматизации. Энциклопедический справочник". <http://psa.tgizd.ru/>
15. Журнал "Приборы". <http://www.pribory-smi.ru/>
16. Журнал "Сборка в машиностроении, приборостроении".  
[http://www.mashin.ru/eshop/journals/sborka\\_v\\_mashinostroenii\\_priborostroenii/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/sborka_v_mashinostroenii_priborostroenii/)
17. Журнал "Современные технологии автоматизации". <http://www.cta.ru/>

### 7.4. Интернет-ресурсы

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Распределенная система образовательных порталов  
[www.informatika.ru](http://www.informatika.ru) – Сайт Государственного НИИ Информационных технологий и коммуникаций (ГНИИИТТ)  
[www.openet.ru](http://www.openet.ru) – Российский портал открытого образования  
[www.sballov.ru](http://www.sballov.ru) – Агентство Интернет-новостей РосБизнесКонсалтинг (РБК)  
<http://www.exponet.ru/exhibitions/online/rosprom2006/inostroeni.ru.html/> Портал машиностроения  
[http://www.mashportal.ru/solutions\\_manufacturing-3020.aspx](http://www.mashportal.ru/solutions_manufacturing-3020.aspx) /TechnologiCS, echnologiCS — портал машиностроения. Специализированная система для машиностроительных предприятий  
<http://window.edu.ru/window/library> Единое окно доступа к образовательным ресурсам.  
<http://window.edu.ru/window/library> Техническая библиотека  
<http://www.ic-tm.ru> /Указатель издательств Машиностроение  
<http://www.mashin.ru> Технология машиностроения  
<http://www.bte1927.ru/> Большая техническая энциклопедия  
<http://ru.wikipedia.org> /Wikipedia-крупнейшая электронная энциклопедия  
<http://www.mashin.ru> / Издательство "Машиностроение"  
(СИС ГАРАНТ, СИС КОНСУЛЬТАНТ)



## 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 практическим и лабораторным занятиям

1. Эльбаева Р.И. Технология машиностроения: методические рекомендации. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2015. – 31 с.
2. Батыров У.Д., Эльбаева Р.И., Атаев П.Л. Технология машиностроения Лабораторные работы и методические указания по их выполнению. – КБГУ, Нальчик, 2005 – 49 с.
3. Атаев П.Л., Батыров У.Д., Бозиев О.Х., Эльбаева Р.И. и др. Курсовые и дипломные работы. Методические указания к оформлению.– КБГУ, Нальчик, 2002 - 57 с.

## 7.7. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При проведении занятий лекций, практических занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

## – 7.8 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

- Лицензионные программные продукты, используемые при изучении дисциплины приведены в таблице.

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
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License
DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК
Ascon	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, 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» (ОЕМ-версия для учебных заведений)
Solidworks	SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users
StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Mathlab/Simulink	ТАН-25
ExpertSystems	Project Expert 7 Tutorial 16 учебных мест (сетевая программа)
PTC	Mathcad Education - University Edition Term (50 pack) ~ N2 RU

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения процесса обучения по дисциплине имеется все необходимое технологическое оборудование, компьютерный класс, интерактивная доска.

Для организации самостоятельной работы студентов разработана электронная версия теоретического материала, изданы методические указания [7.5].

### Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудит. 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.

При проведении лекционных и практических занятий используются средства обеспечения и освоения дисциплины:

1. Слайды для демонстрации основных связей и функций предприятия, систем производства, видов маркетинговых исследований,.
2. Презентации по разделам дисциплины с помощью компьютерной программы Microsoft Power Point.

### Материальное обеспечение лабораторных занятий

№ работ	Материальное обеспечение
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочие чертежи корпусных деталей, валов, фланцев.</li> <li>2. Токарно-винторезный станок модели 1К62.</li> <li>3. Горизонтально-фрезерный станок.</li> <li>4. Центры, трехкулачковый патрон, призма, специальное приспособление для заготовок корпусных деталей.</li> <li>5. Штангенциркуль ШЦ I 125-0,1 ГОСТ 166-80</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Токарно-револьверный автомат.</li> <li>2. Заготовка: стальной пруток <math>d = 16 \dots 18</math> мм.</li> <li>3. Штангенциркуль ГОСТ 166-80.</li> <li>4. Микрометр ГОСТ 6507-78.</li> <li>5. Рабочий чертеж обрабатываемой детали..</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Токарно-винторезный станок модели 1К62.</li> <li>2. Заготовки: гладкие валики из круглого проката одного диаметра и длины (в пределах: <math>d = 15 \dots 20</math> мм, <math>L = 150 \dots 200</math> мм) – 6 штук.</li> <li>3. Резец токарный проходной <math>\varphi = 45^0</math> ГОСТ 18878-73.</li> <li>4. Резец токарный упорный <math>\varphi = 90^0</math> ГОСТ 18879-73.</li> <li>5. Штангенциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-80.</li> <li>6. Микрометр МК-50 ГОСТ 6507-78</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1. Токарно-винторезный станок модели 1К62. 2. Резцы с пластинами твердого сплава по ГОСТ 18847-73.</b></li> <li>3. Приспособление для измерения размерного износа инструмента.</li> <li>4. Ванна с водой для охлаждения инструмента.</li> <li>5. Заготовки гладких валов диаметром 60-70 мм.</li> <li>6. Микрометр МК-75 ГОСТ 6507-78.</li> </ul>
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Токарно-винторезный станок модели 1К62</li> <li>2. Заготовка - стальной валик диаметром 40...60 мм, длиной 150 мм, разделенный кольцевыми канавками на 6 участков</li> <li>3. Резец токарный проходной ГОСТ 18878-7</li> <li>4. Штангенциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-80</li> <li>5. Образцы шероховатости</li> </ul>
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Сборочные узлы (50 комплектов)</li> <li>2. Индикатор ИЧ-2 с ценой деления 0,01 или 0,002 мм, ГОСТ 577-68</li> <li>3. Микрометры МК-25 и МК-50, ГОСТ 6507-60</li> <li>4. Штангенциркули ШЦ-I-125-0,1; ШЦ-II-160-0,05 (ГОСТ 166-80)</li> </ul>
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Фрезерный обрабатывающий центр AKIRA SEIKI SR-3</li> <li>2. Стальные заготовки</li> <li>3. Комплекты режущих и мерительных инструментов</li> </ul>

## **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 (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- 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 обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Технологическое проектирование в машиностроении» по направлению подготовки 15.03.06- Мехатроника и робототехника

на \_\_\_\_\_ учебный год

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

Рабочая программа обсуждена и рекомендована на заседании  
кафедры ТОМП  
протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / М.М. Яхутлов /