

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

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

_____ Х.М. Сенов

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ и Р

_____ Б.В. Шогенов

«_____» _____ 20__ г. «_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.01.01 «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки
Промышленная робототехника и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 учебного цикла Б1.В.ДВ.01.01 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»** № 1046, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ «17» августа 2020 г.

Содержание	с.
1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата	4
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.....	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	20
10. Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....	21

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология машиностроения и приборостроения» является проектирование технологических процессов сборки изделий и обработки деталей заданного качества при высоких технико-экономических показателях производства.

Задачи:

- изучение теории базирования, теории размерных связей;
- исследование точности и качества сборки и механической обработки;
- разработка технологических процессов сборки;
- разработка технологических процессов обработки типовых деталей машин и приборов;
- автоматизация технологических процессов изготовления изделия.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного цикла Б1.В.ДВ.01.01 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

Процесс изучения дисциплины «Технология машиностроения и приборостроения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ПКС-1 - Способность анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

Знать:

- основные направления развития мехатроники и робототехники (З-1);
- методы анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники (З-2);
- механические, электрические и электронные узлы мехатронных и робототехнических систем в соответствии со стандартами и техническими условиями (З-3);

Уметь:

- применять физико-математический аппарат, необходимый для описания мехатронных и робототехнических систем (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
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	42	42
Лекции (Л)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Практические работы (ПР)	14	14
Курсовой проект (КР)	27	27
Самостоятельная работа:	39	39
Самоподготовка (проработка теоретического материала, подготовка к занятиям и рубежному контролю)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины. Лекционные занятия.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая часть компетенции	Форма текущего контроля
1	Служебное назначение объектов производства. Основные направления	Объекты производства: машина, изделие, деталь, сборочная единица (узел), комплект, комплекс,	ПКС-1	К Т ПР ЛР

	развития мехатроники и робототехники.	агрегат, Анализ технических требований. Основные направления развития мехатроники и робототехники		
2	Основы теории базирования	Базирование и базы в машиностроении. Типы баз. Погрешность базирования и установки. Принципы выбора баз. Схемы базирования. Условные обозначения опор и зажимов	ПКС-1	К Т ПР ЛР
3	Основы теории размерных связей	Основы теории размер-ных связей. Конструк-торские и технологические размерные цепи. Методы расчета размерных цепей: полной, неполной, группо-вой заимоза-меняемости, пригонки и регулирования.	ПКС-1	К Т ПР ЛР
4	Технологическая подготовка производства Типовые технологические процессы сборки соединений и узлов	Порядок проведения технологической подготовки производства. Стандарты ЕСТПП. Типы производства Организа-ционные формы сборки: непоточная и поточная, стационарная и подви-жная. Подготовка деталей к сборке. Сборка цилин-дрических,	ПКС-1	К Т ПР ЛР

		конических, червячных зубчатых передач. Установки и инструменты. Контроль точности и качества сопрягаемых поверхностей.		
5	Разработка технологических процессов сборки изделия	Основные этапы сборки. Технологическая схема сборки. Выбор организационной формы ТП сборки. Расчет конструкторских и технологических размерных цепей.. Циклограмма сборки.	ПКС-1	К Т ПР ЛР
6	Достижение требуемой точности и качества изготовления деталей машин и приборов.	Основные факторы, влияющие на точность технологической системы. Размерная наладка станков. Статистические методы исследования точности обработки. Критерии качества. Параметры шероховатости. Влияние режимов обработки на качество поверхности.	ПКС-1	К Т ПР ЛР
7	Автоматизация технологических процессов изготовления изделия	Автоматизация ТП сборки с использованием промышленных роботов. Автоматизация ТП изготовления деталей.. Особенности технологии изготовления деталей на станках с ЧПУ.	ПКС-1	К Т ПР ЛР

		Разработка управляющих программ. Адаптивное управление процессом обработки.		
--	--	---	--	--

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 погрешности настройки при фрезеровании плоскости на цилиндрических заготовках
5	Выбор метода достижения требуемой точности осевого зазора в подшипниках натяжного ролика
6	Составление технологического маршрута и построение технологической схемы сборки
7	Влияние варианта закрепления на точность обработанной поверхности

4.4 Практические занятия

№ раздела	Темы практических занятий
1	Разработка технологических схем сборки узлов и машин
2	Сборочные размерные цепи
3	Проектирование маршрутных технологических процессов сборки узлов и машин
4	Нормирование трудоемкости сборочных работ
5	Нормирование технологического процесса изготовления деталей
6	Производственная технологичность деталей, узлов и машин

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельное изучение разделов дисциплины осуществляется при проработке лекционного материала, материала учебных пособий, выполнении курсового проекта. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине приведены в литературе [22]. Содержание самостоятельной работы приведено в таблице

№	Содержание самостоятельной работы
---	-----------------------------------

раздела	
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
10	Виды ТП: единичные, типовые, групповые

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 этапов выполнения 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 в условиях единичного,

	серийного и массового производства.
2	Технологические процессы обеспечения требуемой точности при сборке типовых узлов машин и приборов. Точность сборки.
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,.
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 копати

-: 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

Вопросы к экзамену

1. Ступенчатые валы. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.
2. Типовой технологический процесс изготовления ступенчатых валов. Основные операции обработки вала и схемы базирования.
3. Методы обработки цилиндрических поверхностей ступенчатого вала. Последовательность обработки. Достигаемая точность и качество обработки.
4. Черновая токарная обработка цилиндрических поверхностей ступенчатого вала. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и оснастка.
5. Чистовая токарная обработка цилиндрических поверхностей ступенчатого вала. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и оснастка.
6. Методы отделочной обработки цилиндрических поверхностей ступенчатого вала. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и оснастка.
7. Изготовление шпинделей. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.
8. Типовой технологический процесс изготовления шпинделя токарного станка. Виды отделочной обработки. Контроль качества. Балансировка шпинделей.
9. Изготовление ходовых винтов. Назначение, степени точности. Требования точности размеров и качества поверхностей. Материалы и заготовки.
10. Типовой технологический процесс изготовления ходового винта. Методы нарезания ходовой резьбы. Контроль качества.
11. Изготовление коленчатых валов. Назначение, требования точности размеров и качества поверхностей. Материалы и заготовки.
12. Типовой технологический процесс изготовления коленчатых валов. Виды отделочной обработки. Контроль качества. Балансировка коленчатых валов.
13. Типовой технологический процесс изготовления втулок. Основные операции обработки и схемы базирования.
14. Методы обработки наружных и внутренних поверхностей втулки. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и оснастка.
15. Методы чистовой и отделочной обработки цилиндрических поверхностей втулки. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и оснастка.

16. Изготовление станин и рам. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.

17. Типовой технологический процесс изготовления станины токарного станка. Разметка станин. Основные операции обработки и схемы базирования.

18. Методы черновой обработки поверхностей станины. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

19. Методы чистовой и отделочной обработки направляющих поверхностей станины. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

20. Изготовление корпусных деталей. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.

21. Типовой технологический процесс изготовления корпусной детали. Основные операции обработки и схемы базирования.

22. Методы черновой обработки наружных и внутренних поверхностей корпусной детали. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

23. Методы обработки основных отверстий корпусной детали. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и оснастка.

24. Методы обработки крепежных отверстий корпусной детали. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

25. Отделочные операции обработки поверхностей корпусных деталей. Применяемое оборудование и инструменты. Контроль корпусных деталей.

26. Обработка корпусных деталей на агрегатных станках.

27. Изготовление цилиндрических зубчатых колес. Назначение, требования точности и качества поверхностей: Материалы и заготовки.

28. Изготовление конических зубчатых колес. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.

29. Типовой технологический процесс изготовления цилиндрических зубчатых колес. Основные операции и схемы базирования. Применяемое оборудование и инструменты.

30. Типовой технологический процесс изготовления конических зубчатых колес. Основные операции и схемы базирования. Применяемое оборудование и инструменты.

31. Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

32. Методы нарезания зубьев конических зубчатых колес. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

33. Изготовление червячных передач. Служебное назначение и технические требования. Конструктивные виды и материалы.

34. Изготовление червячных зубчатых колес. Назначение, требования точности и качества поверхностей. Материалы и заготовки.

35. Типовой технологический процесс изготовления червячных зубчатых колес. Основные операции и схемы базирования. Применяемое оборудование и инструменты.

36. Методы нарезания винтовой поверхности червяков. Достигаемая точность и качество обработки. Применяемое оборудование и инструменты.

37. Методы контроля зубчатых колес. Контролируемые параметры. Инструменты и приспособления для контроля. Контроль по пятну контакта.

38. Изготовление рычагов и вилок. Служебное назначение и технические требования. Конструктивные виды и материалы.

39. Типовой технологический процесс изготовления рычага. Основные операции и схемы базирования. Применяемое оборудование и инструменты.

40. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ. Подготовка заготовок.

41. Особенности построения технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.

42. Особенности построения технологического процесса изготовления деталей на обрабатывающих центрах.

43. Технологические возможности станков с программным управлением. Системы циклового и числового программного управления. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ.

44. Разработка типовых и групповых технологических процессов. Последовательность разработки группового технологического процесса. Комплексная деталь.

45. Особенности разработки технологических процессов в автоматизированном производстве.

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	3-1 Знать - основные	Объекты производства:	Коллоквиум

анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации ПКС-1	направления развития мехатроники и робототехники	машина, изделие, деталь, сборочная единица (узел), комплект, комплекс, агрегат. Служебное назначение машины, анализ технических требований. Основные направления развития мехатроники и робототехники.	ы, тестирование, экзамен
	З-2 Знать - 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
	З-3 Знать - механические, электротехнические 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,	Коллоквиумы, тестирование, экзамен

		соединений с подшипниками качения и скольжения. Контроль точности и качества сопрягаемых поверхностей Установки и инструменты	
	У1 Уметь - применять физико-математический 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
	У2 Уметь - 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. Последовательность	Коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен

		операций. Применяемое оборудование	
	В1 Владеть – навыками использования достижений науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Автоматизация ТП изготовления деталей сборки. Особенности технологии изготовления деталей на станках с ЧПУ. Разра-ботка управляющих программ. Адаптивное управление процессом обработки.	Коллоквиум, лабораторна я работа, тестировани е экзамен
	В2 Владеть - навыками планиро- вания времени при выполнении и оформлении курсовой работы, исполь-зования компью-терных программ	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами и справочниками. Построение сборочных и рабочих чертежей в программе «Компас», Microsoft Excel и STATISTICA.	Коллоквиум ы, лабораторны е 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 70 баллов

Семест р	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворит ельное	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и

	выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».
--	---	--	---	---

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсового проекта студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 5 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)
7	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.

На защите курсового проекта студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых проектов используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10

	Не владеет материалом	0
--	-----------------------	---

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 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 втузов. –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. -240с.
16. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. –М.: Машиностроение, 1980. –592с.
17. 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»
18. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов/ А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986. –480с.
19. 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., Т2-350с.
20. Худобин Л.В., Гурьянихин В.Ф., Берзин В.Р. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебн. пос. – М.: Машиностроение, 1989. – 288 с.
21. 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](http://www.ic-tm.ru/info/o_gurnale_1/)

2. Журнал "Сварочное производство". 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/uprochnyayuwie_tehnologii_i_pokrytiya/

5. Журнал "Вестник машиностроения"
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/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
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/
17. Журнал "Современные технологии автоматизации". <http://www.cta.ru/>

7.4. Интернет-ресурсы

www.informatika.ru – Сайт Государственного НИИ Информационных технологий и коммуникаций (ГНИИИТТ)

www.openet.ru – Российский портал открытого образования

www.sballov.ru – Агентство Интернет-новостей РосБизнесКонсалтинг (РБК)

<http://www.exponet.ru/exhibitions/online/rosprom2006/inostroeniq.ru.html/>

Портал машиностроения
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.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.

МойОфис Стандартный

Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1

ABBYY FineReader 15 Business

Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.

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.

Лабораторные работы, проводятся в компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

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

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 не визуального 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, прочитать 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, объекту 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)

в рабочей программе по дисциплине «Детали машин» 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

Рекомендовано на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства», протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /
/