

**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  
«ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки  
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Оборудование машиностроительных производств»  
/сост. З.Ж. Беров – Нальчик: КБГУ, 2023. – 30 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части блока Б1.О.06 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 5 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1044.

©  
©

## Содержание

	с.
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 (модуля).....	6
5 Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	12
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	18
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	24
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	27
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29
Приложение	30

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с важнейшими видами технологического оборудования механосборочного производства в машиностроении: металлорежущими станками и станками для электрофизических и электрохимических методов обработки; с ручным и числовым программным управлением технологическим оборудованием; автоматами, полуавтоматами, автоматическими линиями, гибкими станочными системами и многоцелевыми станками.

Задачами изучения дисциплины являются: привить студентам навыки расчета настройки и наладки технологического оборудования на выполнении различных работ; раскрыть влияние новейших достижений отраслей науки и техники на формирование и развитие металлообрабатывающих станков; подготовить студента к изучению курса «Расчет и конструирование металлорежущих станков».

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

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств», относящаяся к обязательной в вариативной части блока Б1.0.06, предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Изучение дисциплины базируется на дисциплинах: Теория механизмов и машин, Детали машин, Соппротивление материалов, Электротехника и электроника, Гидравлика и гидромашины.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО:

### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК – 3.1 - Способен внедрять и осваивать универсальное и специализированное технологическое оборудование

ОПК – 3.2 Способен внедрять и осваивать станки с ЧПУ и станочные модули

ОПК – 3.3 - Способен внедрять и осваивать оборудование для заготовительных производств

ОПК-7.1 - Способен участвовать в разработке текстовой технической документации

ОПК-7.3 - Способен участвовать в разработке схемной технической документации

ОПК-8.1 - Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем в области технологической подготовки машиностроительного производства

ОПК-8.2 - Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой проектов машиностроительных изделий

ОПК-9.1 - Способен участвовать в разработке проектов приводов машин

ОПК-9.2 - Способен участвовать в разработке проектов технологического оборудования машиностроения

ОПК-9.3 - Способен участвовать в разработке проектов инструментов и оснастки для машиностроительного производства

### **Профессиональные компетенции:**

*Профессиональный стандарт «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»*

ПКС-5.4 - Способен выбирать технологическое оборудование, стандартные инструменты, приспособления и контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей

ПКС-6.1 - Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильности эксплуатации технологического оборудования при реализации технологических процессов изготовления деталей

*Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»*

ПКС-8.2 Способен формировать и вносить в САМ-систему исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка).

Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств»

ПКС-15.1 Способен определять состав и количество основного и вспомогательного оборудования на проектируемом участке

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

#### **знать:**

1. разновидности средств технологического оснащения, которые могут применяться для реализации технологических процессов в машиностроении;
2. технологические, эксплуатационные, экономические, управленческие параметры машиностроительных оборудований и средства их технологического оснащения;
3. технологические возможности и области эффективного использования станков с ЧПУ и станочных модулей;
4. отраслевые стандарты: *ЕСКД* (единая система конструкторской документации) и *ЕСТД* (единая система технологической документации);
5. существующие проблемы в реализации технологий изготовления изделий машиностроительного производства;
6. основы метрологии, стандартизации, сертификации и нормирования точности изделий машиностроительного производства;
7. основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы;
8. принципы выбора технологического оборудования;
9. принципы выбора технологической оснастки;
10. параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
11. правила эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
12. принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
13. САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
14. классификация механосборочного оборудования и принципы его работы;
15. классификация вспомогательного оборудования и принципы его работы.

#### **уметь:**

1. выполнять выбор технологического оборудования с учётом эффективности его использования;
2. разрабатывать необходимую для обеспечения подготовки производства конструкторско-технологическую документацию;

3. осуществить анализ проблем машиностроительного производства и предложить оптимальный или близкий к оптимальному вариант её разрешения;
4. назначить технические требования и сформулировать технические характеристики к изделиям машиностроительного производства;
5. устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
6. использовать САМ-системы для формирования исходной информации для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
7. устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом.

**иметь:**

1. практический опыт по проектированию средств технологического оснащения;
2. практический опыт по разработке конструкторско-технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
3. практический опыт по разработке конструкторско-технологических проектов, в которых предлагаются оптимальные или близкие к оптимальным решения проблем, связанных с машиностроительным производством;
4. практический опыт по проектированию изделий машиностроения;

## 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ разд.	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Понятия о металлорежущих станках и их классификация	Современное состояние, тенденции и задачи развития станкостроения. Основные понятия и определение станка, его подсистем и узлов. Классификация металлорежущих станков.	ОПК – 3.1, ПКС-5.4	К, РК, Т Э
2	Формообразование поверхности на металлорежущих станках	Геометрические и реальные поверхности. Производящие геометрические линии и методы их образования в процессе резания. Методы образования наиболее распространенных поверхностей	ОПК-3.1, ОПК-7.1 ОПК-7.3 ПКС-6.1	К, РК, Т Э
3	Кинематическая структура станков	Движения в станках и их классификация. Источники движения. Кинематическая группа и ее структура. Механические и немеханические связи в станках. Кинематические структуры станков и их классификация. Условные обозначения элементов механических кинематических цепей. Основы кинематической настройки станков.	ОПК-3.1, ОПК-7.1 ОПК-7.3 ОПК-8.1. ОПК-8.3 ПКС-6.1	РГР, ЛР, К, РК, Т Э
4	Компоновка станка	Компоновка станка и их взаимосвязь с кинематической структурой. Влияние компоновки на основные показатели качества станка.	ОПК-8.1. ОПК-8.3 ПКС-6.1	К, РК, Т

5	Понятие об управлении станками	Общие понятия и определения. Системы ручного и автоматического программного управления. Понятие об автомате и полуавтомате. Кулачковые и копируемые системы. Системы циклового программного управления. Позиционная, контурная и комбинированные системы управления. Понятие о разомкнутых, замкнутых и самоприспосаблиющихся (адаптивных) системах управления.	ОПК-7.1 ОПК-7.3 ОПК-8.1. ОПК-8.3 ПКС-6.1	К, РК, Т Э
---	--------------------------------	---	--	---------------------

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
6	Станки токарной группы	Классификация токарных станков. Компонировка, основные узлы и характерные параметры токарно-винторезных станков. Приспособления, применяемые на токарно-винторезных станках. Токарные станки с ЧПУ и их конструктивные особенности. Токарные многоцелевые станки. Токарно-револьверные станки и их технологические возможности. Токарно-карусельные станки и их технологические возможности. Токарные автоматы и полуавтоматы. Автоматы продольного точения. Токарно-револьверные автоматы. Многошпиндельные токарные автоматы.	ОПК-3, ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-6 ПКС-15.1	ЛР, РГР, К, РК, Т Э
7	Фрезерные и многоцелевые станки для обработки корпусных деталей.	Фрезерные станки общего назначения и их классификация. Кинематические схемы консольного горизонтально-фрезерного станка модели 6Р80Г и широкоуниверсального консольного горизонтально-фрезерного станка 6Д82Ш. Особенности конструкций фрезерных станков с ЧПУ. Назначение, устройство, кинематика и принцип действия универсальных делительных головок. Расчет настройки и наладка консольного горизонтально фрезерного станка и универсально делительной головки на фрезерование спиральных канавок. Многоцелевые станки для обработки корпусных и плоских деталей. Приспособления для фрезерных станков.	ОПК-3, ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-6 ПКС-15.	ЛР, К, РК, Т Э
8	Сверлильные и расточные станки	Назначение и классификация сверлильных станков. Кинематика и отличительные особенности основных и вспомогательных движений на вертикально-сверлильных и радиально-сверлильных станках. Назначение и классификация расточных станков. Горизонтально-расточные станки, их отличительная особенность и схемы обработки поверхностей на них. Компонировка горизонтально-расточных станков. Назначение, компоновка и основные движения координатно-расточных станков. Многошпиндельные сверлильные станки.	ОПК-3, ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-6.1 ПКС-15.	ЛР, К, РК, Т Э
9	Резьбообрабатывающие станки	Общие сведения. Резьбонакатные станки. Станки для нарезания резьб резцами и резьбонарезными головками. Станки для нарезания резьбы метчиками. Резьбофрезерные станки.	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	К, РК, Т
10	Протяжные станки	Общие сведения. Протяжные станки для внутреннего и наружного протягивания. Протяжные станки непрерывного действия.	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	К, РК, Т

11	Станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки	Станки для электроэрозионной обработки: общие сведения, электроэрозионные копировально-прошивочные станки. Электроконтактная обработка. Ультразвуковые станки. Станки для лазерной обработки: общие сведения, технология лазерной обработки металлов.	ОПК-3, ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	К, РК, Т
----	---	---	---	----------------



Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
12	Станки для абразивной обработки	Общие сведения и классификация шлифовальных станков. Круглошлифовальные станки: схемы шлифования, компоновка и кинематика. Внутришлифовальные станки: схемы шлифования, компоновка и кинематика. Конструктивные особенности узлов внутришлифовального станка. Бесцентровошлифовальные станки: схемы шлифования, компоновка и кинематика. Плоскошлифовальные станки: схемы шлифования, компоновка и кинематика	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	ЛР, К, РК, Т
13	Заточные станки	Общие сведения. Универсально-заточной станок мод. ЗА64Д. Основные схемы заточки наиболее распространенных режущих инструментов на универсально-заточных станках.	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	ЛР, К, РК, Т
14	Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и конических колес	Назначение, основные движения, кинематика и технологические возможности зубодолбежных станков. Расчет настройки кинематических цепей. Назначение, основные движения, кинематика и технологические возможности зубофрезерных станков. Расчет настройки зубофрезерного станка на нарезание цилиндрических и червячных колес. Станки для обработки конических колес с прямым и дуговым зубом.	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	ЛР, К, РК, Т
15	Затыловочные станки	Общие сведения. Вопросы формообразования. Кинематические структуры станков. Кинематическая настройка затыловочного станка мод. 1811.	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	ЛР, К, РК, Т
16	Автоматические линии	Назначение, классификация и технологические возможности автоматических линий. Понятие о роторных линиях, их преимущества и недостатки	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	К, РК, Т
17	Гибкие производственные системы	Классификация и структурные схемы ГПС. Гибкие производственные модули (ГПМ). Гибкие автоматические линии (ГАЛ). Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-15.1	К, РК, Т Э
18	Испытания, исследования, эксплуатация, ремонт и модернизация станков	Приемосдаточные испытания оборудования. Испытания станков на точность. Основы эксплуатации, ремонт и модернизация оборудования.	ОПК-9,1 ОПК-9.2 ПКС-5.4 ПКС-8.2 ПКС-15.1	К, РК Э

Обозначения в табл.: ЛР -лабораторные работы, РГР -расчетно-графическая работа, К – коллоквиум, РК – рубежный контроль, Т -тестирование, Э- экзамен.

## 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часа)

Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	5 сем.	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
<i>Лекции (Л)</i>	51	51
<i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Расчетно-графическая работа (РГР)	5	5
Самостоятельное изучение разделов	25	25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	38	38
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 4.3 Лекционные занятия

№	Темы
1	Введение. Основные понятия и определения станка, его подсистем и узлов
2	Классификация металлорежущих станков
3	Образование поверхностей на металлорежущих станках
4	Движения в станках. Параметры движений
5	Кинематическая группа и ее структура. Способы соединения кинематических групп.
6	Общие сведения об основных узлах и механизмах станков
7	Основные передачи и механизмы кинематических цепей
8	Понятия об управлении станками
9	Особенности кинематических схем станков с ЧПУ
10	Токарно-винторезные станки
11	Токарные станки с ЧПУ и многоцелевые станки
12	Токарные автоматы и полуавтоматы
13	Общие сведения о фрезерных станках. Горизонтально-фрезерные станки
14	Вертикально-фрезерные и другие типы станков для обработки корпусных и плоских деталей
15	Многоцелевые станки для обработки корпусных и плоских деталей
16	Станки сверлильно-расточной группы
17	Резьбообрабатывающие станки
18	Протяжные станки
19	Агрегатные станки
20	Станки для электрофизической и электрохимической обработки

#### 4.4. Лабораторные занятия

№	Темы занятий
1	Составление кинематической схемы привода главного движения металлорежущего станка
2	Изучение конструкций и расчет настройки гитар сменных зубчатых колес станков
3	Токарно-винторезный станок модели 1К62
4	Токарно-затыловочный станок модели 1811
5	Консольный горизонтально-фрезерный станок мод. 6Р80Г и универсальная делительная головка
6	Зубодолбежный станок модели 5М14
7	Зубофрезерный станок модели 5К310
8	Точность металлорежущих станков
9	Наладка вертикально-сверлильного станка
10	Наладка координатно-расточного станка
11	Наладка универсально-заточного станка на заточку резцов
12	Плоскошлифовальный станок модели 3Г71
13	Изучение конструкции и наладка кругло-шлифовального станка

#### 4.5. Расчетно-графическая работа.

Студенты очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу по составлению кинематической схемы привода станка и расчету частот вращения шпинделя с разработкой графического их изображения. Варианты заданий расчетно-графической работы «Составление и расчёт кинематической схемы привода главного движения металлорежущего станка» выдаются студентам во время лабораторных занятий.

Расчетно-графическая работа призвана научить студента использовать творческие способности в практической деятельности на производстве.

В расчетно-графической работе составляется кинематическая схема привода главного движения металлорежущего станка. Модель станка, число групп передач и данные групповых зубчатых передач в приводе выдаются студентам. Согласно данным, пользуясь условными обозначениями элементов структурных схем, студенты составляют кинематическую схему привода станка и производят его кинематический расчет. По результатам расчета строят график частот вращения шпинделя станка.

Объем работы – 15...20 страниц.

Работа должна содержать:

- 1 Описание и назначение станка.
2. Описание кинематической схемы и расчет частот вращения шпинделя.
- 3 Графическое изображение кинематической схемы и графика частот вращения шпинделя.

Законченная работа допускается к защите после проверки преподавателем.

#### 4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение студентами очной формы обучения.

№ разд.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Краткая история развития отечественного станкостроения. Автоматизация машиностроения.
3	Основы кинематической настройки станков. Наиболее характерные элементы и механизмы кинематических цепей.
4	Компоновка станка и их взаимосвязь с кинематической структурой. Влияние компоновки на основные показатели качества станка.
5	Понятие о разомкнутых, замкнутых и самоприспосаблиющихся (адаптивных) системах управления.
6	Приспособления, применяемые на токарно-винторезных станках. Токарно-револьверные станки и их технологические возможности. Токарно-карусельные станки и их технологические возможности. Многошпиндельные токарные автоматы
7	Устройства автоматической смены инструмента на многоцелевых станках для обработки корпусных и плоских деталей.
8	Назначение, компоновка и основные движения координатно-расточных станков. Многошпиндельные сверлильные станки и сверлильные головки.
9	Станки для нарезания резьбы метчиками. Резьбофрезерные станки
10	Протяжные станки для наружного протягивания
11	Ультразвуковые станки. Станки для лазерной обработки: общие сведения, технология лазерной обработки металлов.
12	Внутришлифовальные станки: схемы шлифования, компоновка и кинематика. Конструктивные особенности узлов внутришлифовального станка.
13	Основные схемы заточки наиболее распространенных режущих инструментов на универсально-заточных станках.
14	Станки для обработки конических колес с прямым и дуговым зубом
15	Назначение, основные движения, кинематика и технологические возможности токарно-затылочных станков.
16	Назначение, классификация и технологические возможности автоматических линий. Понятие о роторных линиях, их преимущества и недостатки
17	Классификация и структурные схемы ГПС. Гибкие производственные модули (ГПМ). Гибкие автоматические линии (ГАЛ). Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).
18	Приемосдаточные испытания оборудования. Испытания станков на точность. Основы эксплуатации, ремонт и модернизация оборудования.

## 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.)
5 семестр		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и выполнение расчетной работы	24(8+8+8)
Итого		70

#### Коллоквиумы

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

#### Тесты

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

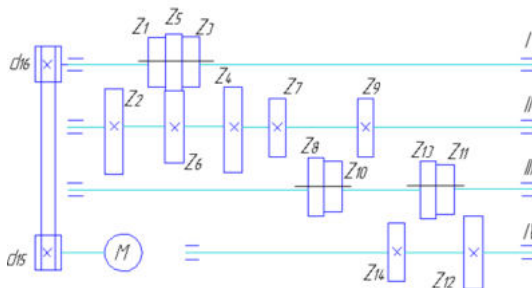
Количество тестовых заданий по разделам дисциплины

№ тем	Тема	Колич. заданий
5 семестр		
1	Классификация станков	64
2	Формообразование поверхностей на станках	20
3	Кинематическая структура станка	20
4	Станки токарной группы	41
5	Сверлильные и расточные станки	22
6	Фрезерные станки	18
7	Протяжные станки	10
8	Станки для абразивной обработки	40
9	Станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки	6
10	Зубообрабатывающие станки для изготовления цилиндрических и конических колес	20
11	Многоцелевые станки	10
12	Автоматические линии. Гибкие производственные системы	19
Итого		290

### Примеры тестовых заданий

1. Первая цифра в обозначении станка означает
- ☒ группу станка
  - ☐ тип станка
  - ☐ характерный размер станка
  - ☐ год выпуска станка
2. Буква, стоящая между первой и второй (иногда между второй и третьей) цифрами в обозначении модели станка, означает
- ☒ модернизацию станка
  - ☐ модификацию станка
  - ☐ реконструкцию станка
  - ☐ тип системы управления
3. Для изготовления широкой номенклатуры деталей в условиях мелкосерийного и серийного производства небольшими партиями используются ..... станки
- ☒ универсальные +
  - ☐ специализированные -
  - ☐ специальные -
4. Токарно-винторезные станки НЕ применяются для обработки:
- ☐ валов
  - ☐ дисков
  - ☐ втулок
  - ☒ рычагов

5. Привод, изображённый на рис., имеет структурную формулу



- ☐  $Z=3 \cdot 4 \cdot 2$  -
  - ☒  $Z=3 \cdot 2 \cdot 2$  +
  - ☐  $Z=2 \cdot 2 \cdot 3$  -
  - ☐  $Z=2 \cdot 3 \cdot 2$  -
6. К методам чернового зубонарезания относится:
- ☐ зубошевингование
  - ☒ зубострогание
  - ☐ зубошлифования
7. Формообразование методом обката реализуется инструментом
- ☐ протяжкой
  - ☒ червячной фрезой
  - ☐ дисковой модульной фрезой
  - ☐ пальцевой модульной фрезой

8. Станки с ЧПУ и с устройствами автоматической смены инструмента, предназначенные для выполнения большого числа технологических операций без переустановки обрабатываемых деталей являются

- ☒ многоцелевыми станками
- ☐ агрегатными станками
- ☐ станочным модулем
- ☐ станками с ЧПУ

9. В приводах подач современных многоцелевых станков наиболее распространены ... электродвигатели

- ☐ асинхронные с частотным регулированием
- ☐ асинхронные многоскоростные
- ☒ постоянного тока высокомоментные
- ☐ шаговые

10. В состав технологического оборудования автоматической линии не входят станки:

- ☐ Агрегатные
- ☐ Специализированные
- ☒ Универсальные
- ☐ Специальные

10. Низкая себестоимость изделий, производимых на автоматических линиях, не обусловлено

- ☐ Высокой производительностью
- ☐ Сокращением обслуживающего персонала
- ☐ Стабильным качеством изделия
- ☒ Низкой стоимостью оборудования

11. Плановый ремонт, при котором производят полную разборку станка, ремонт базовых деталей, замену и восстановление всех изношенных деталей и узлов это ... ремонт

- ☐ Мелкий
- ☐ Средний
- ☒ Капитальный

12. Дискретность задания перемещения по осям фрезерных станков с ЧПУ обычно равна ... мкм

- ☐ 1
- ☒ 10
- ☐ 50
- ☐ 100

13. Для привода шлифовального круга внутришлифовальных станков обычно применяются ремни:

- ☐ клиновые
- ☒ плоские
- ☐ зубчатые

13. Наиболее распространенным в машиностроении видом лазерной обработки является

- ☐ Сварка
- ☒ Резание листового материала по сплошному контуру
- ☐ Термообработка
- ☐ Прошивание отверстий

### Расчетно-графическая работа

Студенты очной формы обучения в 5 семестре выполняют расчетно-графическую работу по теме «Составление и расчёт кинематической схемы привода главного движения металлорежущего станка». Они получают индивидуальные задания по составлению и расчету главного привода металлорежущего станка.

*Примеры индивидуального задания:*

1. Составить кинематическую схему привода главного движения токарно-винторезного станка и рассчитать число оборотов шпинделя.

Число оборотов ротора электродвигателя –  $1460 \text{ мин.}^{-1}$ ; диаметры шкивов:  $D_1 = 160 \text{ мм}$ ,  $D_2 = 292 \text{ мм}$ . Групповые зубчатые передачи: с 1<sup>го</sup> вала на 2<sup>ой</sup> – 24/30, 21/33, 18/36; со 2<sup>го</sup> на 3<sup>ий</sup> – 45/45, 30/60, 18/72; с 3<sup>го</sup> на 4<sup>ый</sup> – 60/30, 18/72.

2. Составить кинематическую схему привода главного движения вертикально-сверлильного станка и рассчитать число оборотов шпинделя.

Число оборотов ротора электродвигателя –  $750 \text{ мин.}^{-1}$ ; диаметры шкивов:  $D_1 = 125 \text{ мм}$ ,  $D_2 = 300 \text{ мм}$ . Групповые зубчатые передачи: с 1<sup>го</sup> вала на 2<sup>ой</sup> – 29/23, 26/26, 23/29, 20/32; со 2<sup>го</sup> на 3<sup>ий</sup> – 30/24, 18/72; с 3<sup>го</sup> на 4<sup>ый</sup> – 56/28, 20/64.

### Лабораторные работы

Лабораторные работы посвящены изучению конструкции современных металлорежущих станков, расчёту и наладке его на выполнение определённой технологической операции. В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

## 5.2 Промежуточная аттестация

### Вопросы к промежуточным аттестациям и к экзамену

- 1 Краткая история развития отечественного станкостроения. Автоматизация машиностроения.
- 2 Классификация станков по технологическому назначению, по универсальности, массе и точности обработки
- 3 Размерные ряды станков. Модель станков и его обозначение
- 4 Движения в станках и их классификация
- 5 Производящие линии и их классификация
- 6 Методы формирования наиболее распространенных поверхностей: плоскость, поверхность вращения, фасонные поверхности, винтовые поверхности
- 7 Назначение, устройство и принцип работы механизма обгона
- 8 Назначение, устройство и схемы механизмов: переборных, реверсивных, суммирующих и Нортон
- 9 Механизмы станков, преобразующие вращательное движение в поступательное
- 10 Назначение, основные узлы, структурная схема и принцип работы токарно-винторезных станков
- 11 Кинематическая схема токарно-винторезного станка модели 16К20
- 12 Методы точения конусов на токарно-винторезных станках
- 13 Нарезание на токарно-винторезных станках резьб: обычных, точных, нестандартных и многозаходных
- 14 Назначение, основные узлы, принцип работы и структурная кинематическая схема зубодолбежного станка
- 15 Назначение, основные узлы, принцип работы и структурная кинематическая схема токарно-затыловочного станка
- 16 Назначение, основные узлы, принцип работы и структурная кинематическая схема зубофрезерного станка



- 17 Кинематическая схема зубодолбежного станка модели 514
- 18 Кинематическая схема универсального зубофрезерного станка модели 5К310
- 19 Методы радиальной и тангенциальной подачи при нарезании зубьев червячных колес на зубофрезерных станках и схемы резания при этом
- 20 Правило определения угла установки фрезерного суппорта на зубофрезерных станках.
- 21 Общие понятия и определения об управлении станками
- 22 Системы автоматического управления станками
- 23 Понятие об автомате и полуавтомате
- 24 Кулачковые (РВ-системы) и копировальные (механические и следящие) системы управления станками
- 25 Система циклового программного управления станками
- 26 Особенности числового программного управления станками
- 27 Позиционная, контурная и комбинированная системы управления станками
- 28 Понятие о разомкнутых, замкнутых и самоприспосабливающихся (адаптивных) системах управления станками
- 29 Классификация токарных станков
- 30 . Компонировка, основные узлы и характерные параметры токарных станков
- 31 Назначение, основные узлы, основные движения и принцип работы токарно-револьверных станков
- 32 Классификация токарно-револьверных станков по расположению оси револьверной головки и вида обрабатываемых заготовок
- 33 Назначение, основные узлы, основные движения и принцип работы токарно-лобовых станков
- 34 Назначение, основные узлы, основные движения и принцип работы токарно-карусельных станков
- 35 Назначение токарных автоматов и полуавтоматов, их классификация: по назначению, по виду заготовки, по количеству шпинделей и их расположению, по принципу работы распределительного вала
- 36 Назначение, схема и принцип работы многорезцовых токарных полуавтоматов
- 37 Назначение, схема и принцип работы токарно-копировальных полуавтоматов
- 38 Многошпиндельные автоматы и схема обработки деталей на них
- 39 Горизонтальные и вертикальные многошпиндельные полуавтоматы, их назначение и принцип работы
- 40 Назначение, основные узлы, принцип работы и схема резания на зубодолбежных станках
- 41 Структурная кинематическая схема зубодолбежного станка; внутренняя и внешняя связи кинематических цепей
- 42 Назначение, основные узлы, принцип работы и схемы резания на зубофрезерных станках
- 43 Структурная кинематическая схема зубофрезерного станка; внутренняя и внешняя связи кинематических цепей
- 44 Методы радиальной и тангенциальной подачи при нарезании червячных колес и схемы резания при этом
- 45 Назначение, основные узлы и структурная схема вертикально-сверлильного станка.
- 46 Назначение, основные узлы и принцип работы радиально-сверлильных станков
- 47 Назначение, основные узлы, основные и вспомогательные движения на горизонтально-расточных станках
- 48 Назначение, основные узлы, основные и вспомогательные движения на координатно-расточных станках
- 49 Назначение, основные узлы, основные и вспомогательные движения на фрезерных станках

- 50 Классификация фрезерных станков и их конструктивные отличия
- 51 Многооперационные станки, их особенности и технологические возможности
- 52 Классификация многооперационных станков по компоновке
- 53 Назначение устройство и принцип работы универсальных делительных головок
- 54 Назначение, основные узлы, основные и вспомогательные движения на круглошлифовальных станках
- 55 Назначение, основные узлы и схема резания на бесцентрово-шлифовальных станках
- 56 Назначение, основные узлы и схема резания на внутришлифовальных станках
- 57 Назначение, основные узлы и схема резания на плоскошлифовальных станках различной компоновки
- 58 Назначение, классификация и конструктивные особенности станков с ЧПУ (токарных, сверлильных, фрезерных)
- 59 Оборудование для физико-химических методов обработки и основные направления их развития
- 60 Электроэрозионные станки. Основные разновидности электроискровой обработки
- 61 Электрохимические станки. Разновидности используемых процессов при электрохимической обработке
- 62 Ультразвуковые станки, схемы ультразвуковых колебательных систем и типовые операции, выполняемые на ультразвуковых станках
- 63 Технологическое оборудование для лазерной резки, основные схемы передачи лазерного излучения в зону обработки
- 64 Несущие системы и типовые схемы лазерных установок
- 65 Назначение, классификация и компоновка агрегатных станков. Преимущества принципа агрегатирования
- 66 Унифицированные узлы агрегатных станков
- 67 Назначение, классификация и технологические возможности автоматических линий
- 68 Роторные автоматические линии, их преимущества и недостатки
- 69 Назначение, классификация и структурные схемы гибких производственных систем (ГПС)
- 70 Назначение и технологические возможности гибких производственных модулей (ГПМ)

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

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

Индикатор компетенции	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3	4
<p>ОПК-3.1. Способен внедрять и осваивать универсальное и специализированное технологическое оборудование</p> <p>ОПК-3.2. Способен внедрять и осваивать станки с ЧПУ и станочные модули</p> <p>ОПК-3.3. Способен внедрять и осваивать оборудование для заготовительных производств</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разновидности средств технологического оснащения, которые могут применяться для реализации технологических процессов в машиностроении;</li> <li>- технологические, эксплуатационные, экономические, управленческие параметры машиностроительных оборудования и средства их оснащения;</li> <li>- технологические возможности и области эффективного использования станков с ЧПУ и станочных модулей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять выбор технологического оборудования с учётом эффективности его использования</li> </ul> <p><b>Иметь</b> практический опыт по проектированию средств технологического оснащения</p>	<p>Классификация станков по видам обработки, по классу точности, по уровню автоматизации. Конструктивные особенности и технологические возможности станков с ЧПУ и станочных модулей. Гибкие производственные модули, многоцелевые станки. Станочные приспособления для станков: токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных и заточных. Оценочные критерии способа обработки. Области эффективного использования станков с ЧПУ и станочных модулей. Станочные приспособления для токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станков.</p>	<p>ЛР, К, РК, Т, Э</p>
<p>ОПК-7.1. Способен участвовать в разработке текстовой технической документации</p> <p>ОПК-7.3. Способен участвовать в разработке схемной технической документации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отраслевые стандарты - <i>ЕСКД</i> (единая система конструкторской документации) и <i>ЕСТД</i> (единая система технологической документации).</li> </ul> <p><b>Уметь</b> разрабатывать необходимую для обеспечения подготовки производства конструкторско-технологическую документацию</p> <p><b>Иметь</b> практический опыт по</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие о спецификации. Функциональная спецификация. Эксплуатационная спецификация. Организационное построение спецификации.</li> <li>- Итоговый документ разработки ТД. Краткий обзор системы. Краткий обзор ПО (проектируемого объекта).</li> <li>- Сводная ведомость технико-экономических показателей.</li> <li>- Оформление курсового проекта по технологии</li> </ul>	

	разработке конструкторско-технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью	машиностроения. Рабочие чертежи детали и заготовки. Технологические эскизы. Сборочный чертеж приспособления. Оформление технологической документации	
--	--	--	--

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
ОПК-8.1 Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем в области технологической подготовки машиностроительного производства	<b>Знать</b> существующие проблемы в реализации технологий изготовления изделий машиностроительного производства; <b>Уметь</b> осуществить анализ проблем машиностроительного производства и предложить оптимальный или близкий к оптимальному вариант её разрешения <b>Иметь</b> практический опыт по разработке конструкторско-технологических проектов, в которых предлагаются оптимальные или близкие к оптимальным решения проблем, связанных с машиностроительным производством	комплексных автоматизированных систем. Совершенствование методов обработки. Повышение коэффициента загрузки оборудования. Уменьшение времени «пролеживания» деталей между операциями. Оптимизация размера партии деталей. Методология и обоснование интеграции систем автоматизации различных этапов жизненного цикла изделия на базе единого информационного пространства. Современное высокоавтоматизированное оборудование и его роль в компьютерно-интегрированном производстве. Основные проблемы утилизации изношенных изделий и пути их решения. Развитие организации производства на основе групповой обработки деталей, планирование производства и контроль за выполнением планов с помощью информационных систем, автоматизация складского и внутрицехового транспорта с целью организации точно рассчитанных транспортных потоков заготовок и деталей, увязка всей организации производства (станковинструмента, технологического и внутризаводского транспорта и складирования, а также операций контроля и удаления отходов в единую систему, управляемую ЭВМ).	К, РК, Т, Э
ОПК-8.2. Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой проектов машиностроительных изделий			

		<p>Конструкторско-технологическая разработка – определяющий этап создания новой машины – делится на стадии, имеющие свое самостоятельное значение.</p> <p>Научно-исследовательская работа. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект КД. Технический проект КД. Рабочий проект КД. Разработка технологии изготовления опытного образца. Изготовление и испытание опытного образца. Разработка КД и ТД на серию. Разработки оснастки на серию. Изготовление установочной партии.</p>	
--	--	---	--

Продолжение таблицы 6.1

<p>ОПК-9.1 Способен участвовать в разработке проектов приводов машин</p> <p>ОПК-9.2 Способен участвовать в разработке проектов технологического оборудования машиностроения</p> <p>ОПК-9.3 Способен участвовать в разработке проектов инструментов и оснастки для машиностроительного производства</p>	<p><b>Знать</b> основы метрологии, стандартизации, сертификации и нормирования точности изделий машиностроительного производства</p> <p><b>Уметь</b> назначать технические требования и сформулировать технические характеристики к изделиям машиностроительного производства</p> <p><b>Иметь</b> практический опыт по проектированию изделий машиностроения</p>	<p>Допуски и посадки. Размерные цепи.</p> <p>Полная взаимозаменяемость.</p> <p>Метод селективной (групповой) сборки. Метод пригонки при сборке изделия. Метод регулировки при сборке изделий</p> <p>Методы испытаний перед сертификацией.</p> <p>Служебное назначение изделия.</p> <p>Условия работы изделия.</p> <p>Технологичность изготовления и сборки.</p> <p>Шероховатость поверхности. Требования к материалу: свариваемость, закаливаемость. Лакокрасочное и защитно-коррозионное покрытие. Утилизация изделия.</p> <p>Проектирование привода с одноступенчатым зубчатым цилиндрическим редуктором по деталям машин. Выбор электродвигателя. Расчёт редукторной передачи. Расчёт цепной передачи. Расчет зубчатой цилиндрической передачи. Проектный расчет валов. Эскизная компоновка редуктора.</p>	<p>К, РК, Т, Э</p>
--	--	---	--------------------------------

<p>ПКС-5.4 Способен выбирать технологическое оборудование, стандартные инструменты, приспособления и контрольно- измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей</p>	<p><b>Знать:</b> - основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; - принципы выбора технологического оборудования; - принципы выбора технологической оснастки. <b>Уметь</b> устанавливать основные требования к специальной контрольно- измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Классификация станков по технологическому признаку и точности. Устройство приводов главного движения и подач. Шпиндельные узлы, базовые детали и направляющие станков. Формообразующие и вспомогательные движения станков. Технологические оснастки и их классификация.</p> <p>1. обеспечение оптимальной точности измерения; 2. обеспечение необходимой производительности; 3. обеспечение удобства в эксплуатации (эргономичность); 4. должно быть технологичным в изготовлении; 5. должно обладать высокой износостойкостью и надежностью; 6. должно быть экономически целесообразно.</p>	<p>ЛР, РГР, К, РК, Т, Э</p>
---	--	---	---

1	2	3	4
<p>ПКС-6.1</p> <p>Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильности эксплуатации технологического оборудования при реализации технологических процессов изготовления деталей</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</li> <li>- правила эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение типа производства. Анализ технологических требований, предъявляемых к изделию. Выбор схем контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. Выбор средств контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. Выбор схем базирования и закрепления заготовки. Установление требуемых сил закрепления. Разработка единичных технологических процессов. Расчет точности обработки. Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса. -- -- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса.</li> <li>- Требования охраны труда, предъявляемые к размещению технологического оборудования и обеспечению коллективной защиты работников. Планировка рабочего места и требования охраны труда, предъявляемые к нему. Оградительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации.</li> </ul>	<p>К, РК, Т, Э</p>
<p>ПКС-8.2</p> <p>Способен формировать и вносить в САМ-систему исходную информацию (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции,</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.</li> <li>- САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</li> </ul> <p><b>Уметь</b> использовать САМ-системы для формирования</p>	<p>Понятие об автоматизированной системой управления производственным оборудованием САМ (Computer-Aided Manufacturing). Автоматизация управляющих программ для оборудования с ЧПУ (2-осевые лазерные станки), (3- и 5-осевые фрезерные станки с ЧПУ; токарные станки; обрабатывающие центры; автоматы продольного точения и токарно-фрезерной обработки). Классификация и</p>	<p>К, РК, Т, Э</p>

таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)	исходной информации для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	кодирование информации о детали. Таблица кодированных сведений. Представление информации на языке таблиц решений	
---	---	--	--

Продолжение таблицы 6,1

ПКС-15.1 Способен определять состав и количество основного и вспомогательного оборудования на проектируемом участке	<b>Знать:</b> - классификация механосборочного оборудования и принципы его работы. - классификация вспомогательного оборудования и принципы его работы <b>Уметь:</b> устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом.	Классификация станков. Технологические возможности станков различного назначения. Выбор станков для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей в зависимости от конструктивных особенностей, режимов обработки, программы выпуска, типа производства и других особенностей.	К, РК, Т, Э
--	--	--	-------------

Обозначения в табл.: ЛР - лабораторные работы, РГР - расчетно-графическая работа, К – коллоквиум, РК – рубежный контроль, Т - тестирование, Э- экзамен.

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

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

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



	допускается промежуточной аттестации	к	тестированиям.		
--	--	---	----------------	--	--

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)
5	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>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.</p>

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / Т.М. Авраамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др.; под ред. В.В. Бушуева. -М.: Машиностроение, 2012. Т.1.–584 с; Т.2.–608 с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
2. Металлорежущие станки. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Т.М. Авраамова [и др.]. -Электрон. текстовые данные. -М.: Машиностроение, 2012. -608 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18524.html>. -ЭБС «IPRbooks».
3. Ержуков В.В., Ивахненко А.Г., Ивахненко Е.О., Киричек А.В., Куц В.В., Морозова А.В., Рыбак Л.А., Соловьев Д.Л., Федоренко М.А., Чичварин А.В., Яглинский В.П. Прогрессивное машиностроительное оборудование. Коллективная монография. Под ред. А.В. Киричека. - М.: Издательский дом «Спектр», 2011. - 248 с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
4. Тарасов А.Б. Металлорежущие станки: учебное пособие. Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010. -546с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
5. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Станочное оборудование машиностроительных производств [Текст]: учебное пособие. Нальчик: Каб. -Балк. ун-т, 2018. -96 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Схиртладзе А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие для машиностроит. вузов/ А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков; Под ред. Ю. М. Соломенцева. – М.: Высш. шк.–2002 – 407 с: ил.
2. Станочное оборудование автоматизированного производства: учебник для машиностроительных вузов. В 2 т. Т. 2 / А.А. Аврамов, В.В. Бушуев, А.М. Варламов и др.; под ред. В.В. Бушуева. -М.: Станкин, 1994. -656 с.
3. Металлорежущие станки: учебник для машиностроительных вузов / В.Э. Пуш, В.Г. Беляев, А.А. Гаврюшин и др.; под ред. В.Э.Пуша. –М.: Машиностроение, 1985. –576 с.
4. Металлорежущие станки и автоматы: учебник для машиностроительных вузов / А.С. Проников, Н.И. Камышный, Л.И. Волчкевич и др.; под ред. А.С. Проникова. -М.: Машиностроение, 1981. -479 с.
5. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении / Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю.А. Павлов и др.; Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1989. -192 с.
6. Беров З.Ж. Яхутлов М.М. Металлорежущие станки. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. – Нальчик, КБГУ, 2000. -19 с.

### **7.3 Периодические издания**

1. “СТИН”.
2. “Вестник машиностроения”.
3. “Известия вузов. Машиностроение.”
4. “Вестник МГТУ. Машиностроение”

#### **7.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.openkbsu.ru> - Открытый университет
2. [elibr.altstu.ru/ elibr/int.htm](http://elibr.altstu.ru/elibr/int.htm) - Образовательные ресурсы Интернета
3. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя
4. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС Книгафонд
5. <http://www.ipr-bookshop.ru> - ЭБС «IPR book»
6. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук
7. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции
8. <http://kontrol-stankov.com>
9. <http://www.info-ua.com/> - Тенденции современного станкостроения

#### **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. Киштыков Х.Б. Лабораторный практикум по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» – Нальчик: КБГУ, 1999. – 174 с.
2. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Станочное оборудование машиностроительных производств [Текст]: учебное пособие – Нальчик: Каб. – Балк. ун-т, 2018. – 96 с.
3. Беров З.Ж., Яхутлов М.М. Изучение конструкции и наладка кругло-шлифовального станка. Методическое руководство. Нальчик: КБГУ, 2009. – 24 с.
4. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Точность металлорежущих станков. Методические указания. Нальчик: КБГУ, 2012. – 28 с.
5. Оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс]: практикум/ – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северокавказский федеральный университет, 2015. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63106.html>. – ЭБС «IPRbooks»

#### **7.7 Методические указания к расчётно-графическим и контрольным работам**

1. Киштыков Х.Б., Яхутлов М.М. Задания и методические указания к выполнению контрольных работ по курсу «Металлорежущие станки и промышленные роботы». Нальчик: КБГУ, 1988. -34 с.
2. 1. Киштыков Х.Б. Расчет и конструирование металлорежущих станков с использованием ЭВМ. Нальчик, 1983. 114 с.
3. Атаев П.Л., Батыров У.Д., Беров З.Ж. и др. курсовые и дипломные проекты. Методические указания к оформлению. Нальчик: КБГУ, 2002. 57 с

## **7.8 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.

Материально-техническое оснащение учебных лабораторий приведено в таблице.

### Материально техническое обеспечение лабораторных занятий по дисциплине

№ лаб. раб.	Материальное обеспечение
1	2
1	1.Токарно-винторезные станки модели: 1К62, 16К20, 1А616. 2.Консольные горизонтально-фрезерные станки модели 6М81, 6Р80Г 3.Вертикально-сверлильные станки моделей 2А125, 2Н18. 4.Комплект гаечных ключей.
2	1.Гитары (кронштейны) и набор сменных зубчатых колес с числом зубьев: 25, 30 (2 шт.), 35,40, 50, 55 (2 шт.), 60, 70, 80, 90, 100. 2. Токарно-винторезные станки модели: 1К62, 16К20, 1А616. 3. Консольные горизонтально-фрезерные станки модели 6М81, 6Р80Г. 4. Комплект гаечных ключей
3	1. Токарно-винторезный станок модели 1К62. 2. Трехкулачковый патрон, ключи от патрона и резцедержателя 3.Резцы твердосплавные из Т15К6: проходной упорный, проходной $\varphi = 45^\circ$ , резьбовой и отрезной 4.Штангенциркуль, резьбомер 5. Круглый стальной прокат
4	1. Токарно-затыловочный станок модели 1811 2.Центры, поводковый патрон, хомут, оправка. 3.Резец твердосплавный из Т15К6. 4.Штангенциркуль. 5.Заготовка круглая с винтовой нарезкой канавок (полученных фрезерованием).
5	1.Консольный горизонтально-фрезерный станок модели 6Р80Г. 2.Универсальная лимбовая делительная головка с задней бабкой и набором сменных зубчатых колес. 3.Трехкулачковый патрон к делительной головке, ключ от патрона, гаечные ключи. 4.Фреза концевая из быстрорежущей стали. 5.Штангенциркуль, транспортир, копировальная бумага. 6.Заготовка цилиндрической формы, обработанная на токарном станке до заданного диаметра.

1	2
6	1.Зубодолбежный станок модели 5М14 с наборами сменных зубчатых колес гитар деления, круговых и радиальных подач. 2. Зуборезный долбяк заданного модуля. 3.Индикатор часового типа с магнитной стойкой, штангенциркуль. 4. Заготовка цилиндрическая для изготовления зубчатого колеса. 5.Оправка для установки и закрепления заготовки на столе станка. 6.Набор гаечных ключей.
7	1.Зубофрезерный станок модели 5К310 с наборами сменных колес для гитар деления и дифференциала. 2.Червячная модульная фреза (с заданными: модуля, направления и угла подъема винтовых канавок). 3. Индикатор часового типа с магнитной стойкой, штангенциркуль. 4. Заготовка цилиндрическая для изготовления зубчатого колеса. 5. Оправки для установки и закрепления червячной модульной фрезы в шпинделе станка и заготовки на его столе. 6. Набор гаечных ключей.
8	Токарно-винторезный станок модели 1К62 2. Приспособления для контроля геометрической точности 3. Индикаторы часового типа 4. Стальная заготовка ( $\varnothing 75\text{мм}$ , длина 350мм.) 5. Комплекты режущих и мерительных инструментов
9	1. Вертикально-сверлильный станок модели 2Н135 2. Сверло из быстрорежущей стали: 16–2, ГОСТ 12121-66-Р18 ( $L=260$ , $l_0=160$ , конус Морзе 2). 3. Геометрические элементы сверла: угол при вершине $2\varphi=118^\circ$ ; угол наклона винтовой канавки $\omega=30^\circ$ ; угол наклона поперечного режущего лезвия $\psi=55^\circ$ . 4. Заготовка из стали 30 (без закалки)
10	1. Координатно-расточной станок модели 2421Ф10. 2.Набор сверл, зенкеров и разверток. 3.Заготовка призматической формы. 4.Приспособления: для закрепления заготовки и режущего инструмента (прижимные болты и планки, сверлильные патроны и переходные втулки); центроискатель; рискообразователь. 5.Штангенциркуль
11	1.Универсально-заточной станок модели 3А64Д. 2.Резец токарный проходной прямой. 3.Универсальные трехповоротные тиски 4.Угломер настольной конструкции МИЗ, универсальный угломер УН.
12	1.Плоскошлифовальный станок модели 3Г71. 2. Абразивный шлифовальный круг. 3. Приспособление для правки шлифовального круга. 4. Алмазный карандаш. 5.Стол магнитный. 6.Заготовка призматической формы после фрезерной обработки.

13	1.Круглошлифовальный станок модели 3А151. 2.Абразивный шлифовальный круг. 3.Приспособление для правки шлифовального круга. 4.Алмазный карандаш. 5.Поводковые хомутики. 6.Заготовка цилиндрическая после токарной обработки. 7.Штангенциркуль, калибр-скоба.
----	---

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



**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль подготовки – 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 \_\_\_\_\_ /М.М. Яхутлов/