

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

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП

Директор института

\_\_\_\_\_ М.М. Яхутлов

\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ»**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки  
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Рабочая программа дисциплины «Расчет и конструирование металлорежущих станков»  
/сост. М.М. Яхутлов. – Нальчик: КБГУ, 2021. – 25 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 6 и 7 семестрах очной формы обучения.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

	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.....	9
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	15
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	22
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	24
Приложение.....	25

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

**Целью** преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний конструкций основных узлов современных станков и методов их проектирования.

**Задачами** дисциплины являются: овладение знаниями о конструкциях и технических возможностях современных металлорежущих станков; освоение методов расчета и конструирования их основных узлов, механизмов и отдельных деталей; получение сведений о взаимосвязи требований к приводу и системам управления и к параметрам наиболее важных узлов современных станков.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Расчет и конструирование металлорежущих станков» обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами базовой части профессионального цикла и практическими задачами, решаемыми при проектировании и модернизации металлообрабатывающих станков. Она обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области математики, информатики, физики, механики, электротехники и электроники, теории автоматического управления. Необходимы также знания в области материаловедения, технологических процессов в машиностроении, процессов и операций формообразования. Изучается после прохождения курса «Оборудование машиностроительных производств».

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **а) общепрофессиональных (ОПК):**

способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);

способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);

### **б) профессиональных (ПК):**

способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3);

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

способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих

нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5);

способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ДК-6).

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

**знать:**

- технико-экономические показатели станков (31);
- критерии работоспособности станков (32);
- этапы проектирования станков (33);
- проектные критерии и проектные ограничения (34);
- устройство и методики расчета и конструирования станков и их важнейших узлов (35);

**уметь:**

- рассчитывать и конструировать станки и их основные узлы (У1);
- выбирать материалы для деталей станков и рационально их использовать (У2);
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД (У3);
- пользоваться современными средствами вычислительной техники при расчете и конструировании станков (У4);

**владеть:**

- методиками расчета и конструирования основных узлов металлообрабатывающих станков, их механизмов и деталей (В1);
- навыками работы с научно-технической литературой, в том числе со справочной и стандартами (В2);
- навыками применения стандартных программных средств для расчетов металлорежущих станков (В3).

## 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ разд.	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1.	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования станков	Эффективность оборудования. Производительность и методы её оценки. Надежность станков и станочных систем. Универсальность и гибкость оборудования. Точность станков. Критерии работоспособности оборудования: жесткость, прочность, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.	ПК-4 ПК-5	К РК Т
2.	Процесс конструирования и его автоматизация	Этапы проектирования. Выбор проектных критериев и проектных ограничений. Сведения об автоматизированном проектировании.	ОПК-4 ПК-2 ПК-3	К РК Т ПР
3.	Привод главного движения	Исходные данные. Выбор электродвигателя. Ступенчатое регулирование скорости. Графоаналитический метод. Приводы с бесступенчатым регулированием.	ОПК-3 ОПК-5 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ДК-6	К РК Т ПР КП
4.	Шпиндельные узлы станков	Основные требования. Материалы и термообработка шпинделей. Опоры качения. Опоры с жидкостной и газовой смазкой. Расчеты шпиндельных узлов на жесткость, прочность, виброустойчивость.	ОПК-3 ОПК-5 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ДК-6	К РК Т ПР КП
5.	Электромеханический привод подач	Требования к приводу подач. Приводы подач со ступенчатым и бесступенчатым регулированием. Механизмы поступательного перемещения исполнительных органов станка. Передачи ходовой винт-гайка смешанного трения, расчет на износостойкость, жесткость, прочность и устойчивость. Передачи винт-гайка качения, расчет на контактную прочность и долговечность. Гидростатическая передача винт-гайка. Привод малых перемещений.	ПК-2 ПК-4	К РК Т
6.	Базовые детали и направляющие	Назначение и предъявляемые требования. Конструктивные формы и материалы базовых деталей. Расчет базовых деталей на жесткость и термостойкость. Классификация направляющих. Направляющие смешанного трения, жидкостного трения. Аэростатические направляющие и направляющие качения. Комбинированные направляющие. Защита направляющих.	ПК-2 ПК-4	К РК Т ПР КП

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), практическая работа (ПР), расчетно-графическая работа (РГР), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

## 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 часов)

Вид работы	ОФО	
	6 сем.	7 сем.
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216</b>	
<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>68</b>	<b>30</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34	
<i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>	34	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		30
<b>Самостоятельная работа, в том числе контактная:</b>	<b>13</b>	<b>78</b>
Курсовой проект		30
Расчетная графическая работа	3	
Самостоятельное изучение разделов	7	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.),	3	23
<b>Контроль (подготовка и сдача экзамена)</b>	<b>27</b>	
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>курс. проект</b>

## 4.3 Лекционные занятия

№	Тема
1.	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков
2.	Процесс конструирования и его автоматизация
3.	Привод главного движения
4.	Шпиндельные узлы станков
5.	Электромеханический привод подач
6.	Базовые детали и направляющие

## 4.4 Лабораторные занятия

№	Темы занятий
1.	Координатно-расточные станки
2.	Изучение конструкции и наладка многоцелевого станка ЧПУ «FANUC»
3.	Изучение конструкции и наладка токарного станка с ЧПУ мод. 16K20Ф3
4.	Изучение конструкции и наладка токарного станка с ЧПУ «TAKISAWA EX-105»
5.	Изучение конструкции и наладка фрезерного центра с ЧПУ «AKIRA SEIKI SR-3»
6.	Изучение конструкции и наладка токарно-фрезерного обрабатывающего центра с ЧПУ «TAKISAWA EX 308»
7.	Точность металлорежущих станков

## 4.5 Практические занятия

№	Тема
1	Кинематический расчет приводов главного движения.
2	Расчет элементов приводов по критериям работоспособности.
3	Конструирование узлов привода главного движения.
4	Проектирования шпиндельных узлов станков.

#### 4.6 Курсовой проект

Курсовой проект призван научить студента правильно использовать в практической конструкторской работе полученные теоретические знания.

В качестве курсового проекта студенты разрабатывают приводы главного движения металлорежущих станков различного технологического назначения. Объем проекта: графическая часть – 2,5-3,0 листа формата А1, расчетно-пояснительная записка – 30-35 страниц машинописного текста. Графическая часть проекта выполняется на ЭВМ и должна содержать: 1 лист – кинематическая схема, график частот вращения шпинделя, график мощности; 2 и 3 листы – сборочный чертеж проектируемого привода и рабочие чертежи деталей.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- а) Описание назначения, компоновки, технических характеристик и кинематической схемы приводов станков аналогичного назначения;
- б) Кинематический расчет привода;
- в) Разработка элементов привода (ременных, зубчатых и пр. передач, валов, подшипников) по критериям работоспособности;
- г) Разработка шпиндельного узла;
- д) Описание разработанной конструкции привода.

На ЭВМ проводятся следующие расчеты.

1. Расчет ременных передач.
2. Расчет зубчатых передач.
3. Вычисление опорных реакций, статической и динамической грузоподъемности подшипников и изгибающих моментов валов.
4. Расчет статической и усталостной прочности валов.

Каждый студент получает на специальном бланке индивидуальное задание на проектирование. Законченный проект проверяется руководителем и допускается к защите перед комиссией.

Трудозатраты на выполнение курсового проекта составляют 30 часов.

#### 4.7 Расчетная работа

Студенты очной формы обучения выполняют расчетную работу по теме «Регулирование скорости в приводе главного движения». Они получают индивидуальное задание по кинематическому расчету привода металлорежущего станка.

#### 4.8 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ №	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Прочность деталей станков
2.	Сведения о САПР
3.	Материалы и термообработка шпинделей
4.	Аэродинамические опоры
5.	Аэростатические опоры
6.	Основные требования к тяговым устройствам станков
7.	Классификация направляющих станков
8.	Аэродинамические направляющие
9.	Аэростатические направляющие
10.	Комбинированные направляющие. Защита направляющих



## 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.)
<b>6 семестр</b>		
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
<b>7 семестр, курсовое проектирование</b>		
1	Кинематические расчеты	10
2	1 лист графической части	5
3	Расчеты элементов привода	9
4	Проектирование шпиндельного узла	7
5	Разработка эскизной компоновки привода	5
6	2-3 листы графической части	28
8	Оформление РПЗ	6
9	Защита проекта	30
ИТОГО		100

#### Коллоквиумы

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

#### Тесты

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

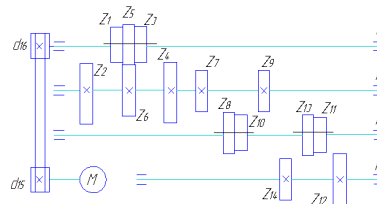
№ тем	Тема	Колич. заданий
1	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков	46
2	Процесс конструирования и его автоматизация	41
3	Привод главного движения	67
4	Шпиндельные узлы станков	31
5	Электромеханический привод подачи	29
6	Базовые детали и направляющие	50
ИТОГО		264

### Примеры тестовых заданий

1. **Производительность резания измеряют:**
  - 1) Площадью поверхности, обрабатываемой на станке в единицу времени -
  - 2) Объемом стружки, удаляемого с обрабатываемой заготовки в единицу времени +
  - 3) Величиной, обратной затратам времени на обработку одной детали -
2. **Свойства станка сопротивляются возникновению упругих перемещений - это**

...

  - 1) Жесткость +
  - 2) Податливость -
  - 3) Теплостойкость -
  - 4) Виброустойчивость -
3. **В трущихся парах сочетание одинаковых материалов:**
  - 1) Желательно -
  - 2) Недопустимо +
  - 3) Допустимо -
4. **Завершающим этапом проектирования технического объекта является:**
  - 1) Технический проект -
  - 2) Техническое задание -
  - 3) Рабочий проект +
  - 4) Эскизный проект -
5. **Привод, изображенный на рис., обеспечивает число частот вращения шпинделя:**



1. 9 -
  2. 10 -
  3. 12 +
  4. 16 -
6. **Число зубьев  $Z_6$  равно (рис.):**
  1. 33 +
  2. 27 -
  3. 30 -
  4. 35 -
7. **Наибольшей (практически неограниченной при правильной эксплуатации) долговечностью обладают опоры:**
  1. качения -
  2. гидростатические +
  3. гидродинамические -
  4. аэростатические -

8. Основным критерием работоспособности передач винт гайка смешанного трения является:
1. Износостойкость +
  2. Жесткость -
  3. Прочность -
  4. Теплостойкость -
9. При конструировании базовых деталей необходимо выдерживать следующее соотношение между жесткостью базовых деталей и жесткостью их неподвижных стыков:
1. Жесткость стыков должна быть значительно выше -
  2. Они должны быть одного порядка +
  3. Жесткость стыков должна быть значительно ниже -
10. Точность вращения, измеряется биением на переднем конце шпинделя в направлении:
- 1) радиальном +
  - 2) тангенциальном -
  - 3) осевом +
  - 4) по нормали к поверхности резания—
  - 5) круговом—
11. В радиальных и радиально-упорных шариковых подшипниках предварительный натяг осуществляется:
- 1) благодаря радиальной деформации внутреннего кольца при затягивании его на коническую шейку шпинделя -
  - 2) при монтаже при помощи регулировочных гаек -
  - 3) осевым смещением наружного кольца относительно внутреннего +
12. Наименьшее радиальное и осевое биение шпинделя обеспечивается опорами:
- 1) качения -
  - 2) аэростатическими -
  - 3) гидростатическими +
  - 4) гидродинамическими —
13. Основным требованием к материалам для изготовления гидродинамических подшипников является:
- 1) износостойкость +
  - 2) жесткость -
  - 3) прочность—
  - 4) низкая шероховатость рабочих поверхностей—
14. В шаговых приводах подач станков обратная связь:
1. Реализуется по угловому положению ротора двигателя -
  2. Реализуется по угловому положению ходового винта -
  3. Отсутствует +
  4. Осуществляется по положению рабочего органа —
15. С уменьшением угла профиля трапецеидальной резьбы точность передачи винт-гайка:
1. возрастает +
  2. не меняется -
  3. снижается —

**16. В общем балансе упругих перемещений несущей системы станка деформации в стыках составляют:**

1. 30-70 % +
2. менее 20% -
3. 10-30 % -
4. более 80 % -

**17. При конструировании базовых деталей необходимо выдерживать следующее соотношение между жесткостью базовых деталей и жесткостью их неподвижных стыков:**

1. Жесткость стыков должна быть значительно выше -
2. Они должны быть одного порядка +
3. Жесткость стыков должна быть значительно ниже –

**18. Наиболее износостойкими являются направляющие:**

1. Качения -
2. Гидростатические +
3. Гидродинамические -
4. Смешанного трения –

**19. Наибольшей простотой конструкции и дешевизной отличаются направляющие:**

1. Качения -
2. Гидростатические -
3. Гидродинамические -
4. Смешанного трения +

**20. Наиболее распространены направляющие качения с применением тел качения:**

1. С фиксированными осями -
2. Со свободным перекатыванием -
3. С циркуляцией и возвратом +

**21. При расчете на износостойкость направляющих смешанного трения ограничивают:**

1. Тяговую силу -
2. Давление на рабочих гранях +
3. Силу трения -
4. Контактные перемещения -

### **Расчетно-графическая работа**

Студенты очной формы обучения в 6 семестре выполняют расчетную работу по теме «Регулирование скорости в приводе главного движения станков». Они получают индивидуальные задания по расчету приводов металлорежущих станков.

*Примеры индивидуального задания:*

1. Выполнить кинематический расчет бесступенчатого привода главного движения применительно к многоцелевому станку с ЧПУ с диапазоном частот вращения шпинделя ( $\text{мин}^{-1}$ )  $n_{\text{шп}}^{\text{min}}=25$ ;  $n_{\text{шп}}^{\text{max}}=4000$ . Максимальная мощность резания (кВт)  $P_{\text{max}}=15,3$ .

2. Выполнить кинематический расчет ступенчатого привода главного движения применительно к вертикально-фрезерному станку по типу модели 6Р13. Исходные данные:  $n_{\text{шп}}^{\text{min}}=31,5 \text{ мин}^{-1}$ ;  $z=3 \times 2 \times 2$ ;  $\phi=1,26$ ;  $n_3=1450 \text{ мин}^{-1}$ .

## **Практические занятия и курсовое проектирование**

Практические занятия в 7 семестре посвящены расчетам и конструированию узлов металлорежущих станков на базе задач, решаемых в курсовом проекте. Оценка хода проектирования осуществляется по выполненному студентом фактическому материалу.

### **Лабораторные работы**

Лабораторные работы посвящены изучению технико-экономических показателей, конструкции и наладке современных металлорежущих станков. В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

## **5.2 Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к экзамену**

1. Техничко-экономические показатели станков.
2. Эффективность станков.
3. Производительность станочного оборудования и методы её оценки.
4. Надежность станков и станочных систем.
5. Универсальность и гибкость станков.
6. Точность станков.
7. Критерии работоспособности станков.
8. Жесткость станков.
9. Прочность деталей станков.
10. Износостойкость деталей станков.
11. Виброустойчивость станков.
12. Термостойкость станков.
13. Этапы проектирования станков.
14. Проектные критерии и проектные ограничения Сведения о САПР.
15. Исходные данные для проектирования привода главного движения станков.
16. Определение мощности двигателя привода главного движения.
17. Приводы главного движения со ступенчатым регулированием скорости.
18. Приводы главного движения с бесступенчатым регулированием скорости.
19. Основные требования к шпиндельным узлам станков.
20. Материалы и термообработка шпинделей.
21. Шпиндельные опоры качения.
22. Гидродинамические и аэродинамические опоры шпинделей.
23. Гидростатические и аэростатические опоры шпинделей.
24. Расчет шпиндельных узлов на жесткость.
25. Расчет шпиндельных узлов на прочность.
26. Расчет шпиндельных узлов на виброустойчивость.
27. Основные требования к приводам подач станков.
28. Электромеханические приводы подач станков со ступенчатым регулированием.
29. Электромеханические приводы подач станков с бесступенчатым регулированием.
30. Основные виды тяговых устройств станков и требования к ним.
31. Передачи винт-гайка смешанного трения (конструкции, способы выборки зазоров, достоинства, недостатки, области рационального использования).
32. Расчет передачи винт-гайка смешанного трения на прочность.
33. Расчет передачи винт-гайка смешанного трения на жесткость.
34. Расчет передачи винт-гайка смешанного трения на износостойкость.
35. Расчет передачи винт-гайка смешанного трения на устойчивость.
36. Передачи винт-гайка качения (конструкции, способы создания предварительного натяга, достоинства, недостатки, области рационального использования).
37. Расчет передачи винт-гайка качения на статическую прочность.

38. Расчет передачи винт-гайка качения на статическую долговечность.
39. Гидростатические передачи винт-гайка.
40. Привод малых перемещений в станках.
41. Назначение и основные требования к базовым деталям.
42. Материал и конструктивные формы базовых деталей станков.
43. Расчет базовых деталей на жесткость.
44. Жесткость неподвижных соединений (стыков).
45. Расчет базовых деталей на термостойкость.
46. Классификация направляющих станков.
47. Направляющие смешанного трения станков
48. Материал и конструктивные формы направляющих смешанного трения.
49. Расчет направляющих смешанного трения на износостойкость.
50. Расчет направляющих смешанного трения на жесткость.
51. Гидродинамические и аэродинамические направляющие.
52. Гидростатические и аэростатические направляющие.
53. Направляющие качения (конструкция, способы создания предварительного натяга, достоинства, недостатки, области рационального использования)
54. Расчет направляющих качения на контактную прочность.
55. Комбинированные направляющие. Защита направляющих.

## 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
1	2	3	4
способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	<b>У4</b> Уметь пользоваться современными средствами вычислительной техники при расчете и конструировании станков	Работа на компьютере в процессе проведения расчетов конструкций, выполнения схем, чертежей, спецификаций, оформления отчетов, расчетно-пояснительной записки	Практическое занятие, лабораторные работы, курсовое проектирование
	<b>В3</b> Владеть навыками применения стандартных программных средств для расчетов металлорежущих станков	Работа с программами расчета зубчатых и ременных передач, валов и других элементов приводов станков. Работа с программными комплексами «Статистика», «Компас». «Solid Works».	Практическое занятие, лабораторные работы, курсовое проектирование, коллоквиум
способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	<b>З4</b> Знать проектные критерии и проектные ограничения	Перечисление основных проектных критериев и проектных ограничений при разработке станков и их узлов. Характеристика основного проектного критерия – экономической эффективности. Частные проектные критерии. Характеристика основных проектных ограничений.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)	<b>У3</b> Уметь оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	Разработка кинематических и др. схем изделий. Разработка чертежей общего вида, сборочных чертежей узлов и спецификаций к ним. Разработка рабочих чертежей деталей. Оформление расчетно-пояснительной записки.	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум
способностью использовать методы стандартных испытаний по определению	<b>З3</b> Знать этапы проектирования	Перечисление этапов проектирования станков. Характеристика	Коллоквиумы, тестирование, экзамен

физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2)	станков	содержания этапов проектирования станков	
	<b>35</b> Знать устройство и методики, расчетов и конструирования станков и их важнейших узлов	Устройство приводов главного движения и подач, шпиндельных узлов, базовых деталей и направляющих станков. Методики расчетов и конструирования приводов главного движения и подач, шпиндельных узлов, базовых деталей и направляющих станков	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
	<b>У2</b> Уметь выбирать материалы для деталей станков и рационально их использовать	Выбор материалов для шпинделей, базовых деталей, направляющих, элементов приводов станков.	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум, экзамен
способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3)	<b>34</b> Знать проектные критерии и проектные ограничения	Перечисление основных проектных критериев и проектных ограничений при разработке станков и их узлов. Характеристика основного проектного критерия – экономической эффективности. Частные проектные критерии. Характеристика основных проектных ограничений.	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных	<b>32</b> Знать критерии работоспособности и станков	Перечисление основных и дополнительных критериев работоспособности станков. Развернутая характеристика основных критериев работоспособности станков	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
	<b>35</b> Знать устройство и методики, расчетов и конструирования станков и их важнейших узлов	Устройство приводов главного движения и подач, шпиндельных узлов, базовых деталей и направляющих станков. Методики расчетов и конструирования приводов главного движения и подач, шпиндельных узлов,	Коллоквиумы, тестирование, практические занятия, лабораторные работы, экзамен



технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)		базовых деталей и направляющих станков	
	<b>У1</b> Уметь рассчитывать и конструировать станки и их основные узлы	Особенности расчетов и конструирования приводов главного движения и подач, шпиндельных узлов, базовых деталей и направляющих станков	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум, экзамен
	<b>В1</b> Владеть методами расчета и конструирования основных узлов металлообрабатывающих станков, их механизмов и деталей	Методы расчетов основных узлов и деталей станков по критериям работоспособности: жесткость, износостойкость, прочность, теплостойкость, виброустойчивость	Практическое занятие, лабораторные работы, курсовое проектирование, коллоквиум, экзамен
способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5)	<b>З1</b> Знать технико-экономические показатели станков	Перечисление основных и дополнительных технико-экономических показателей станков. Развернутая характеристика основных технико-экономических показателей станков	Коллоквиумы, тестирование, экзамен
	<b>У3</b> Уметь оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	Разработка кинематических и др. схем изделий. Разработка чертежей общего вида, сборочных чертежей узлов и спецификаций к ним. Разработка рабочих чертежей деталей. Оформление расчетно-пояснительной записки.	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум
способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и	<b>В2</b> Владеть навыками работы с научно-технической литературой, в	Работа с основной и дополнительной литературой, методическими разработками, интернет-	Практическое занятие, лабораторные работы, курсовое

зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ДК-6)	том числе со справочной и стандартами	ресурсами. Работа со справочниками и стандартами в процессе выполнения курсового проекта.	проектировании, коллоквиум
---	---------------------------------------	---	----------------------------

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

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

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных работ. Частичное выполнение и защита практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям. Оценка «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям. Оценка «хорошо».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям. Оценка «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
8	Непосещение или плохое посещение консультаций с преподавателем. Невыполнение или неудовлетворительное выполнение составных частей курсового проекта. Студент не допускается к защите проекта.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсового проекта с отставанием от графика. Составные части проекта выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсового проекта выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в проекте без отставания от графика.

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

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

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

На защите курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ 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 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

1. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / Т.М. Аврамова, 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. Аврамова [и др.]. -Электрон. текстовые данные. -М.: Машиностроение, 2012. -608 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18524.html>. -ЭБС «IPRbooks».
3. Тарасов А.Б. Металлорежущие станки: учебное пособие. Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010. -546с. Библиотека КБГУ (эл. версия).
4. 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. 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. Металлорежущие станки: учебник для машиностроительных втузов / В.Э. Пуш, В.Г. Беляев, А.А. Гаврюшин и др.; под ред. В.Э.Пуша. -М.: Машиностроение, 1985. -576 с.
5. Металлорежущие станки и автоматы: учебник для машиностроительных втузов / А.С. Проников, Н.И. Камышный, Л.И. Волчkevич и др.; под ред. А.С. Проникова. -М.: Машиностроение, 1981. -479 с.
6. 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.
7. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник – учебник. В.2<sup>х</sup> Т./ Под общ. ред. А.С. Проникова. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. Т.1. 444 с, Т. 2.: часть 1 371 с.; часть 2 320 с.
8. Металлорежущие системы машиностроительных производств. / Под ред. Г.Г. Земскова и О.В. Таратынова. М.: Высшая школа, 1988. 464 с.
9. Пуш В.Э. Конструирование металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1977. 390 с.
10. Бушуев В.В. Основы проектирования станков. М.: Станкин, 1992. 520 с.
11. Альбом станочного оборудования автоматизированных производств. Кинематические схемы, конструкции, компоновки станков, станочных модулей и станочных комплексов. /Станкин. М.: ВНИИТЭМР, 1991. Ч.1 112 с., Ч.2 108 с.

### 7.3 Периодические издания

1. "СТИН".
2. "Вестник машиностроения".
3. "Известия вузов. Машиностроение"
4. "Вестник МГТУ. Машиностроение";
5. "Прикладная механика";

6. «Справочник. Инженерный журнал»;
7. «Контроль. Диагностика»;

#### **7.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.open.kbsu.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.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book».
5. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук.
6. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции.
7. <http://kontrol-stankov.com>.
8. <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> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

#### **7.6 Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Изучение конструкции и наладка токарного станка с оперативным устройством числового программного управления. Методическое руководство. Нальчик: КБГУ, 2006. 52 с.
2. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Точность металлорежущих станков. Методические указания. Нальчик: КБГУ, 2012. – 28 с.
3. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Изучение конструкции и наладка координатно-расточного станка. Методическое руководство. Нальчик: КБГУ, 2009. – 24 с.
4. Яхутлов М.М., Ошхунов М.М., Деунежев З.Н. Исследование жесткости станка. Методические указания к лабораторной работе. Нальчик: КБГУ, 2015. – 20 с.

#### **7.7 Методические указания к практическим занятиям и курсовому проектированию**

1. Яхутлов М.М., Беров З.Ж. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине “Оборудование автоматизированных производств”. Нальчик: КБГУ, 2003. – 20 с.
2. Яхутлов М.М. Расчет и конструирование станков с использованием ЭВМ. Нальчик: КБГУ, 1988. 37 с.
3. Киштыков Х.Б. Расчет и конструирование металлорежущих станков с использованием ЭВМ. Нальчик, 1983. 114 с.
4. Атаев П.Л., Батыров У.Д., Бозиев О.Х. и др. курсовые и дипломные проекты. Методические указания к оформлению. Нальчик: КБГУ, 2002. 57 с.

## 7.8 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

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

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License
DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК
Ascon	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.
Solidworks	SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users

## 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.

**Материальное обеспечение лабораторных занятий**

№ работ	Материальное обеспечение
1.	1.Одностоечный координатно-расточный станок с цифровой индикацией модели 2421СФ10. 2.Головка расточная. 3.Рискообразователь. 4.Центроискатели: рычажный, оптический. 5.Мерительный инструмент: микрометры, штангенциркуль, масштабная линейка. 6.Заготовка призматической формы.
2.	1. Многоцелевой станок ЧПУ "FANUC" 2. Макет корпусной детали 3. Комплекты режущих инструментов и оснастки
3.	1. Токарный станок с ЧПУ мод. 16K20Ф3 2. Стальные заготовки (ø60 мм и длина 100 мм) 3. Комплекты режущих и мерительных инструментов
4.	1. Токарный станок с ЧПУ «TAKISAWA EX-105» 2. Стальные заготовки 3. Комплекты режущих и мерительных инструментов
5.	1. Фрезерный центр с ЧПУ «AKIRA SEIKI SR-3» 2. Макет корпусной детали 3. Комплекты режущих инструментов
6.	1. Токарно-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ «TAKISAWA EX 308» 2. Стальные заготовки 3. Комплекты режущих и мерительных инструментов
7.	1. Токарно-винторезный станок модели 1K62 2. Приспособления для контроля геометрической точности 3. Индикаторы часового типа 4. Стальная заготовка (ø75мм, длина 350мм.) 5. Комплекты режущих и мерительных инструментов

## **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, 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, 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 рабочей программе по дисциплине «Расчет и конструирование металлорежущих станков» 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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /