

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Умидович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 24.10.2022 08:50:13  
Уникальный программный ключ:  
a5eb1d9e7d1213524f01b012053ab2bf7abe6750

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Директор филиала ДГТУ в г.  
Кизляре председатель совета

 Р.Ш. Казумов  
подпись ФИО

«01» 04 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

 Н. Л. Баламирзоев  
подпись ФИО

«03» 05 2020г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Проектирование коробок скоростей с использованием САПР

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления (специальности) 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Технология машиностроения»

факультет филиал ФГБОУ ВО ДГТУ в г. Кизляре

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра ЕГОиСД

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

бакалавр (специалист)

Форма обучения очная/заочная, курс 3 семестр (ы) 6 очная,  
заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ(144 ч.):

лекции 17 (час); экзамен 6 (1 ЗЕТ-36 ч.);  
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет - (семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 57 (часов);

Курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой  З.А. Яралиева

подпись

Начальник УО  Э.В. Магомаева

подпись

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю «Технология машиностроения».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 10.03.2020 года, протокол № 7.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)



подпись

З.А. Яралиева

И.О.Ф.

**ОДОБРЕНО**

Методическим советом

Филиала 15.03.05

шифр и полное наименование

**Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств**

направления

**Председатель МК**

**к.т.н. З.А. Яралиева**



подпись

10.03 2020г.

**АВТОР ПРОГРАММЫ**



подпись

З.А. Яралиева

ИОФ

**ст. преподаватель, к.т.н.**

уч. степень, уч. звание

## **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов знаний по разработке проектированию узлов металлорежущих станков

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Проектирование коробок скоростей с использованием

САПР относится к дисциплинам по выбору цикла профессиональных дисциплин, направления 15.03.05 «Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительных производств». Дисциплина базируется на курсах общепрофессионального цикла, таких, как «Сопротивление материалов» (Б1.Б.11); «Детали машин и основы конструирования»; «Технологические процессы в машиностроении» (Б1.Б.15); «Материаловедение» (Б1.Б.16); «Процессы и операции формообразования»(Б3.Б.14); . Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Основы технологии машиностроения» (Б1.Б.22); «Оборудование машиностроительных производств» (Б1.Б.24) «Технология машиностроения» (Б1.В.ОД.9); «Технологическая оснастка» (Б1.В.ОД.11); «Режущий инструмент» (Б1.В.ОД.13); «Металлорежущие станки» (Б1.В.ОД.14).

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

( ОК-5, ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11)

В результате освоения дисциплины студент должен

### **Знать:**

- физические и кинематические особенности процессов обработки материалов резанием;
- требования, предъявляемые к основным узлам и деталям металлорежущего оборудования
- механические и физико-химические свойства различных материалов, в том числе инструментальных;
- параметры и принцип работы основных типов металлорежущих станков;
- контактные процессы при обработке материалов, режимы резания и усилия резания возникающие при обработке деталей;
- методы формообразования поверхностей деталей машин, область их применения;
- расчет коробок скоростей, особенности расчета коробок подач;
- назначение и устройства основных узлов станков;

### **Уметь:**

- рассчитывать универсальные и автоматические коробки скоростей и подач;

### **Владеть:**

- методикой назначения режимов резания при различных видах обработки и навыками работы на ЭВМ с применением САПР ТП.

### **Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов знаний по разработке и проектированию узлов металлорежущих станков

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Проектирование коробок скоростей с использованием САПР относится к дисциплинам по выбору цикла профессиональных дисциплин, направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Дисциплина базируется на курсах общепрофессионального цикла, таких, как «Сопротивление материалов» (БЗ.Б2); «Детали машин и основы конструирования»; «Технологические процессы в машиностроении» (БЗ.Б6); «Материаловедение»(БЗ.Б7); «Процессы и операции формобразования»(БЗ.Б14); . Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Основы технологии машиностроения» (БЗ.Б13); «Оборудование машиностроительных производств» (БЗ.Б15) «Технология машиностроения» (БЗ.В1); «Технологическая оснастка» (БЗ.В3); «Режущий инструмент» (БЗ. В5); «Металлорежущие станки» (БЗ.В6).

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).**

( ОК-5, ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11)

Процесс изучения и освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:

#### **а) общекультурные компетенции (ОК):**

-способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)

#### **б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

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

#### **в) профессиональные компетенции (ПК):**

- способностью участвовать в разработке проектов изделия машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств(ПК-4);

- способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделия машиностроительных производств, средств их оснащения(ПК-6);

- способностью разрабатывать документацию, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств (ПК-9);

-способностью к пополнению знанию за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта в области разработки. Эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ПК-10);

-способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов



|    |   |   |    |   |   |   |   |            |
|----|---|---|----|---|---|---|---|------------|
|    |   |   |    |   |   |   |   | семестрам) |
| 1  | 2   | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9          |
| 1. | <b>Лекция.№1 Тема: Приводы металлорежущих станков</b><br>1. Основные технические характеристики<br>2. Привод главного движения, требования.<br>3. Выбор структуры привода.  | 6 | 1  | 2 | 4 |   | 5 | КР1        |
| 2  | <b>Лекция №2</b><br>1. Определение мощности привода<br>2. Способы регулирования скоростей<br>3. Двигатели приводов главного движения  | 6 | 3  | 2 | 4 |   | 5 |            |
|    | <b>Лекция.№3</b><br>1. Способы переключения скоростей.<br>2. Многорукоятчные системы управления.<br>3. Однорукоятчные системы управления.   | 6 | 5  | 2 | 4 |   | 6 |            |
| 4. | <b>Лекция.№4. Тема: Кинематический расчет привода</b><br>1. Расчет диапазона регулирования.<br>2. Расчет числа ступеней коробки скоростей<br>3. Разработка кинематической схемы   | 6 | 7  | 2 | 4 |   | 6 | КР2        |
| 5. | <b>Лекция.№5</b><br>1. Расчет передаточных отношений.<br>2. Определение чисел зубьев колес зубчатых передач коробки скоростей.<br>3. Графики частот вращения.<br>4. Графики мощности и моментов   | 6 | 9  | 2 | 4 |   | 6 | КР2        |
| 6. | <b>Лекция.№6 Тема: Приводы подачи</b><br>1. Назначение, требования, классификация<br>2. Структура электромеханического привода подачи со ступенчатым регулированием.<br>3. Структура электромеханического привода подачи с бесступенчатым регулированием. | 6 | 11 | 2 | 4 |   | 8 | КР2        |
| 7. | <b>Лекция №7 Тема: Приводы подачи</b><br>1. Тяговые устройства привода линейных перемещений.<br>2. Двигатели приводов подачи<br>3. Типы коробок подачи  | 6 | 13 | 2 | 4 |   | 8 | КР3        |
| 8. | <b>Лекция №8 Тема: Приводы подачи</b><br>1. Выбор электродвигателя<br>2. Соединительные муфты и редукторы   | 6 | 15 | 2 | 4 |   | 8 | КР3        |

|   |   |   |    |           |           |  |           |                                  |
|---|---|---|----|-----------|-----------|--|-----------|----------------------------------|
|   | 3. Особенности передачи винт-гайка качения                                    |   |    |           |           |  |           |                                  |
| 9 | <b>Лекция.№9</b><br><b>Тема: Приводы подачи</b><br>1.Приводы микроперемещений | 6 | 17 | 1         | 2         |  | 5         | КРЗ                              |
|   | <b>Итого:</b>   |   |    | <b>17</b> | <b>34</b> |  | <b>57</b> | <b>ЭКЗАМЕН</b><br><b>36 час.</b> |

#### 4.2. Содержание практических занятий

| № п/п         | № лекции из рабочей программы | Наименование практического занятия  | Кол час.  | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|---------------|-------------------------------|---|-----------|---|
| 1             | 1                             | Основные узлы и детали металлорежущих станков. Понятие о разделенном приводе  | 4         | 1,8   |
| 2             | 1,2                           | Ступенчатый привод. Выбор основных технических характеристик станка.  | 4         | 1,9   |
| 3             | 3                             | Системы управления металлорежущих станков   | 4         | 1,5,7   |
| 4             | 4,5                           | Кинематический расчет коробок скоростей универсальных станков. Последовательность выполнения.   | 4         | 1,5,6   |
| 5             | 4,5                           | Примеры расчета привода со ступенчатым регулированием и бесступенчатым регулированием скорости. Графоаналитический метод.             | 4         | 1,5,6   |
| 6             | 6                             | Примеры построения коробок подач универсальных станков. Устройство электромеханических приводов подачи со ступенчатым регулированием. | 4         | 1,3,8   |
| 7             | 6,7                           | Устройство электромеханических приводов подачи с бесступенчатым регулированием.   | 4         | 1,3,5,10  |
| 8             | 7,8                           | Гидравлические тяговые устройства. Электромагнитные тяговые устройства. Механические тяговые устройства                               | 4         | 1,3,5   |
| 9             | 7,8                           | Выбора и расчет передачи винт-гайка   | 2         | 1,7   |
| <b>Итого:</b> |                               |   | <b>34</b> |   |

### 4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п         | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения  | Количество часов из содержания дисциплины | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС |
|---------------|--|---|---|--------------------|
| 1             | 2  | 3   | 4   | 5                  |
| 1             | Изучение кинематики и устройства универсальной коробки скоростей токарно-винторезного станка.  | 5   | 7   | КР-1               |
| 2             | Передаточное отношение. Зубчатые передачи, блоки зубчатых передач. Механизмы Нортон. Механизмы Меандра   | 5   | 3,7   | КР-1               |
| 3             | Кулачковые механизмы. Муфты. Системы переключения скоростей последовательного действия и кинематика станка   | 6   | 1,2,3,7   | КР-1               |
| 4             | Механические и гидравлические селективные системы переключения скоростей.  | 6   | 1,2   | КР-1               |
| 5             | Кинематика станков с селективным управлением.  | 6   | 1,3,5   | КР-2               |
| 6             | Изучение кинематики и устройства коробок подач вертикально-сверлильного и горизонтально-расточного станков. Механизмы Нортон, механизмы Меандра, механизмы с вытяжной шпонкой. | 7   | 1,2,3,7   | КР-2               |
| 7             | Линейные шаговые двигатели. Линейные вентильные двигатели, их устройство, области применения.  | 6   | 1,2,3,4   | КР2                |
| 8             | Кулачковые механизмы для линейных перемещений. Передачи винт-гайка скольжения, винт-гайка качения. Червячно-реечная передача   | 6   | 1,3,4,7   | КР3                |
| 9             | Опоры. Подшипники качения, подшипники скольжения. Опоры винтов.  | 4   | 1,2,3,7   | КР3                |
| 10            | Двигатели металлорежущих станков. Расчет мощности электродвигателя. Выбор электродвигателя.  | 6   | 1,2,3,7   | КР3                |
| <b>Итого:</b> |  | <b>57</b>                                 |   |                    |



## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Проектирование коробок скоростей с использованием САПР Б1.В.ДВ.10» предусматривается использование в учебном процессе активных интерактивных форм проведения занятий в объеме 12 ч. (20% от аудиторной нагрузки 51ч.)

Активные методы обучения используются при проведении лабораторных и практических работ. Деловая игра проводится по целесообразности выбора определенных конструкций привода, конструкции станков. Оценивается степень риска выбора и точность расчета схемы привода. Определяются возможности использования соответствующего оборудования для изготовления определенного типа деталей.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### *Вопросы текущего контроля знаний студента.*

#### **Контрольная работа 1.**

1. Выбор и назначение основных технических характеристик
2. Какие требования предъявляются к приводу главного движения.
3. Выбор структуры привода (разделенный привод).
4. Выбор структуры привода (неразделенный привод).
5. Методика расчета мощности привода
6. Ступенчатое и бесступенчатое регулирование скоростей
7. Двигатели для приводов главного движения
8. Способы управления. Однорукояточные системы управления
9. Многорукояточные системы управления.

#### **Контрольная работа 2.**

1. Понятие диапазона регулирования, расчет диапазона регулирования.
2. Расчет числа ступеней коробки скоростей с разрывом
3. Расчет числа ступеней коробки скоростей без разрыва
4. Разработка кинематической схемы
5. Расчет передаточных отношений.
6. Определение чисел зубьев колес зубчатых передач в К.С..
7. Построение графиков частот вращения.
8. Графики мощности и моментов
9. Перечислите механизмы и устройства используемые в К.С.
10. Пример и последовательность расчета К.С.

#### **Контрольная работа 3.**

1. Приводы подач, назначение, требования, классификация
2. Понятие и структура электромеханического привода подачи со ступенчатым регулированием.
3. Понятие и структура электромеханического привода подачи с бесступенчатым регулированием.
4. Назначение и классификация тяговых устройств для линейных перемещений.
5. Электромагнитные тяговые устройства, назначение, требования.
6. Гидравлические тяговые устройства, назначение, требования.
7. Механические тяговые устройства, назначение, требования.
8. Кулачковые механизмы.
9. Передача винт-гайка.
10. Зубчато-реечные передачи.
11. Червячно-реечная передача.
12. Двигатели используемые в приводах подачи.
13. Типы коробок подач и механизмы используемые в них.
14. Соединительные муфты и редукторы.

#### **Перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

#### **«Проектирование коробок скоростей с использованием САПР» БЗ.ДВ5**

1. Выбор и назначение основных технических характеристик
2. Какие требования предъявляются к приводу главного движения.
3. Выбор структуры привода (разделенный привод).
4. Выбор структуры привода (неразделенный привод).
5. Методика расчета мощности привода
6. Ступенчатое и бесступенчатое регулирование скоростей
7. Двигатели для приводов главного движения
8. Способы управления. Однорукояточные системы управления
9. Многорукояточные системы управления.
10. Понятие диапазона регулирования, расчет диапазона регулирования.
11. Расчет числа ступеней коробки скоростей с разрывом
12. Расчет числа ступеней коробки скоростей без разрыва
13. Разработка кинематической схемы
14. Расчет передаточных отношений.
15. Определение чисел зубьев колес зубчатых передач в К.С..
16. Построение графиков частот вращения.
17. Графики мощности и моментов
18. Перечислите механизмы и устройства используемые в К.С.
19. Пример и последовательность расчета К.С.
20. Приводы подач, назначение, требования, классификация
21. Понятие и структура электромеханического привода подачи со ступенчатым регулированием.
22. Понятие и структура электромеханического привода подачи с бесступенчатым регулированием.

23. Назначение и классификация тяговых устройств для линейных перемещений.
24. Электромагнитные тяговые устройства, назначение, требования.
25. Гидравлические тяговые устройства, назначение, требования.
26. Механические тяговые устройства, назначение, требования.
27. Кулачковые механизмы.
28. Передача винт-гайка.
29. Зубчато-реечные передачи.
30. Червячно-реечная передача.
31. Двигатели используемые в приводах подачи.
32. Типы коробок подач и механизмы используемые в них.
33. Соединительные муфты и редукторы.

### **Вопросы для проверки остаточных знаний**

1. Выбор и назначение основных технических характеристик
2. Какие требования предъявляются к приводу главного движения.
3. Выбор структуры привода
4. Методика расчета мощности привода
5. Ступенчатое и бесступенчатое регулирование скоростей
6. Двигатели для приводов главного движения
7. Способы управления
8. Построение графиков частот вращения.
9. Перечислите механизмы и устройства используемые в К.С.
10. Приводы подач, назначение, требования, классификация
11. Тяговые устройства, назначение, требования.
12. Двигатели используемые в приводах подачи.
13. Типы коробок подач и механизмы используемые в них.
14. Соединительные муфты и редукторы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| № п/п                 | виды издан.     | необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы | авторы                                  | издательство и год издания  | количество изданий |         |
|-----------------------|-----------------|---|---|-----------------------------|--------------------|---------|
|                       |                 |   |   |                             | в би бл.           | на каф. |
| 1                     | 2               | 3   | 4                                       | 5                           | 6                  | 7       |
| <b>ОСНОВНАЯ</b>       |                 |   |   |                             |                    |         |
| 1.                    | учебник         | Металлорежущие станки. т. 1, т.2.   | Под ред. В.В. Бушуева                   | Изд.-во: «Машин.2011        | 5                  | 1       |
| 2.                    | Учебное пособие | Теоретические и расчетно-эксплуатационные основы станков с ПУ . ч1, ч2  | Махмудов К.Д., Тынянский В П            | Махачкала, ДГТУ, 2009       | 15                 | 15      |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b> |                 |   |   |                             |                    |         |
| 3.                    | учебник         | Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. т. 1, т.2.  | Под ред. А.С. Проникова                 | Изд.-во: «Машин.1995        | 5                  | 1       |
| 4.                    | учебник         | Станочное оборудование автоматизированного производства. т. 1, т.2.   | Под ред. В.В.Бушуева                    | Изд.-во «СТАНКИН», 1993     | 15                 | 5       |
| 5.                    | Учебник         | Металлорежущие станки   | Под ред. В.Э. Пуша                      | Изд.-во: «Машин.1986        | 20                 | 4       |
| 6.                    | Учебник         | Металлорежущие системы машиностроительных производств.  | Под ред. Г.Г. Земскова, О.В. Таратынова | Изд.-во «Высшая школа» 1988 | 15                 | 2       |
| 7.                    | Учебное пособие | Сборник типовых задач   | Тынянский П, Махмудов К.Д               | Изд.-во ДГТУ, 1994          | 20                 | 15      |
| 8.                    | альбом схем     | Металлорежущие станки   | Кучер и другие                          | Изд. во «Машин остроение»,  | 20                 | 10      |
| 9                     | метод. указания | Расчет и конструирование коробок скоростей  | Махмудов К.Д.,                          | Изд.-во ДГТУ,               | 25                 | 25      |
| 10.                   | Учебное пособие | Теоретические и расчетно – эксплуатационные основы станков с ПУ . ч. 1, ч.2.  | Махмудов К.Д. Тынянский В.П.            | Изд.-во ДГТУ                | 15                 | 15      |

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)  
«Оборудование машиностроительных производств»**

Дисциплина располагает соответствующим учебно-лабораторным оборудованием (компьютерный класс, металлорежущие станки, как универсальные, так и станки с ЧПУ), согласно требованиям ФГОС ВО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю подготовки «Технология машиностроения»