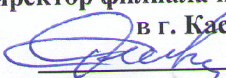
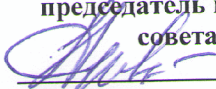


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Директор филиала председатель совета
в г. Каспийск

М.К. Гасанов
Подпись
30.08 2018г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

Н.С. Суракатов
Подпись
18.11 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.2 Расчет шпиндельных узлов
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 15.03.05- Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
шифр и полное наименование направления

по профилю Технология машиностроения

факультет Филиал ДГТУ в г. Каспийске
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств и материаловедение
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

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

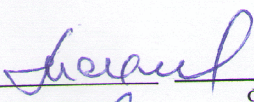
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 ч.)

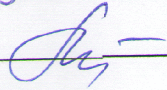
лекции 17 (час); экзамен – 6 семестр (13ЗЕТ – 36ч.)

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

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) (семестр).

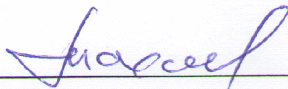
Зав. кафедрой  К.Д. Махмудов
подпись ФИО

Начальник УО  Э.В. Магомаева
подпись ФИО

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

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры КТОМП и М от 15 мая 2018 г. протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)


Подпись

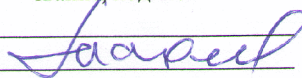
К.Д. Махмудов
ФИО

ОДОБРЕНО:


Методической комиссией
направления (специальности)
15.03.05-Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
шифр и полное наименование
Технология машиностроения
профиль

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ:

К.Д. Махмудов, к.т.н.,
профессор
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись



Председатель МК _____


Бегов Ж.Б.

Подпись

ФИО

«18» 05 2018г.

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов знаний по разработке и проектированию узлов металлорежущих станков и обеспечении требуемых параметров проектируемого оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Б1.В.ДВ.10.2** Расчет шпиндельных узлов относится к дисциплинам по выбору ООП. Дисциплина базируется на курсах общепрофессионального цикла, таких, как «Начертательная геометрия и инженерная графика»; «Соппротивление материалов»; «Детали машин и основы конструирования»; «Технологические процессы в машиностроении»; «Материаловедение»; «Процессы и операции формобразования»; «Оборудование машиностроительных производств». Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Основы технологии машиностроения»; «Технология машиностроения»; «Технологическая оснастка»; «Режущий инструмент»; «Металлорежущие станки».

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

В результате освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВО реализующей ФГОС ВО:

- ОК-5,
- ОПК-3,
- ПК-3,
- ПК-4,
- ПК-5

В результате освоения дисциплины обучающийся 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;
- понятие статической жесткости, виброустойчивости.
- приводы металлорежущих станков,

- точность и качество обработанной поверхности;

Уметь:

- рассчитывать валы шпиндельных устройств различного назначения;

Владеть:

навыками работы на ЭВМ с применением САПР.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля).

4.1.Содержание дисциплины.

п / п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов				Формы текущего* контроля
				трудоёмкость (в часах)				
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лекция №1 Тема Шпиндельные узлы станков 1. Назначение шпиндельных узлов 2. Основные требования	6	1	2	4		5	КР1
2	Лекция №2 Тема. Шпиндельные подшипники 1. Требования к шпиндельным подшипникам: а) точность вращения подшипников б) жесткость подшипников 2. Взаимосвязь быстроходности и жесткости	6	3	2	4		5	
	Лекция №3 Тема. Шпиндельные подшипники 1. Подшипники низкоскоростных станков а) подшипники с коническими роликами б) двухрядные роликовые подшипники 2. Типовые конструкции	6	5	2	4		6	
4	Лекция №4. Тема. Шпиндельные подшипники 1. Подшипники высокоскоростных станков а) шариковые радиально-упорные подшипники б) упорно-радиальные двухрядные шарикоподшипники в) упорные шариковые подшипники	6	7	2	4		6	КР2

5.	Лекция №5 Тема. Шпиндельные подшипники 1. Типовые конструкции шпиндельных узлов высокоскоростных станков 2. Гидродинамические подшипники, конструктивные особенности. 3. Схемы питания для гидродинамических опор	6	9	2	4		6	КР2
6.	Лекция №6 Тема: Шпиндельные подшипники 1. Аэростатические подшипники для высокоточных станков 2. Электромагнитные опоры. а) конструкция высокоскоростного шпинделя с электромагнитными опорами	6	11	2	4		8	КР2
7.	Лекция №7 Тема: Конструирование шпиндельного узла 1. Формирование требований 2. Выбор типа опор, выбор схемы 3. Конфигурация переднего конца шпинделя 4. Конфигурация внутренних поверхностей 5. Методы смазки опор	6	13	2	4		8	КР3
8.	Лекция №8 Тема: Расчет шпиндельных узлов 1. Расчет на точность 2. Расчет на статическую жесткость 3. Расчет на виброустойчивость	6	15	2	4		8	КР3
9	Лекция №9 Тема: Расчет шпиндельных узлов 1. Расчет на тепловую деформацию	6	17	1	2		5	КР3
	Итого		17	17	34		57	ЭКЗАМЕН 36 час.

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2,3	Изучение устройства шпиндельных узлов универсальных (низкоскоростных) станков	4	1,2,4
2	2,3	Конструктивное решение шпиндельного узла универсального станка (согласно варианта).	4	1,2,3
3	4	Изучение устройства шпиндельных узлов высокоскоростных станков.	4	1,2,4,5
4	4	Конструктивное решение шпиндельного узла высокоскоростного станка (согласно варианта).	4	1,2,4,5
5	5,6	Изучение устройства шпиндельных узлов с гидростатическими, гидродинамическими и магнитными опорами	4	1,2,3,4
6	6	Последовательность проектирования шпиндельного узла(выбор опоры схемы, определение конфигурации переднего конца и внутренней поверхности)	4	1,2
7	7,8	Расчет шпиндельного узла на точность	4	1,2
8	7,8	Расчет шпиндельного узла на жесткость и виброустойчивость	4	1,2,3
9	9	Расчет на тепловую деформацию.	2	1,2
Итого:			34	

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	Подшипники, назначение их применение в машинах и механизмах. Подшипники качения и скольжения. Шариковые и роликовые подшипники, однорядные и двухрядные	6	1,2,3,4,5	КР-1
2	Подшипники упорные и радиально-упорные. Схемы компоновки переднего конца шпинделя и задних опор	5	1,3,5	КР-1
3	Устройство низкоскоростных шпиндельных узлов расположенных горизонтально, в том числе тяжелых станков	6	1,2,3,7	КР-1
4	Устройство низкоскоростных шпиндельных узлов расположенных вертикально	5	1,2,3,5	КР-1
5	Особенности устройства шпиндельных узлов с гидродинамическими опорами. Смазка опор и методы смазки.	6	1,3,5	КР-2
6	Особенности шпиндельных узлов с газовыми опорами. Уплотнения и уплотнительные устройства	6	1,2,3,5,7	КР-2
7	Особенности шпиндельных узлов с магнитными опорами. Шпиндельные узлы высокоскоростных станков	6	1,2,3,4,5	КР2
8	Материалы для изготовления шпиндельных валов, требования к ним, способы изготовления, виды термообработки.	6	1,3,4,7	КР3
9	Требования предъявляемые к шпиндельным узлам в зависимости от вида выполняемых работ.	5	1,2,3,7	КР3
10	Конструкции переднего конца шпинделя и внутренней поверхности, в зависимости от вида выполняемых работ.	6	1,2,3,7	КР3
Итого		57		

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины Расчет шпиндельных узлов Б1.В.ДВ.10.2, а именно вопросов по выбору типа опор и разработке конструктивной схемы 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. Назначение шпиндельных узлов
2. Основные требования предъявляемые к шпиндельным узлам
3. Подшипники качения
4. Подшипники скольжения
5. Шпиндельные узлы

Контрольная работа 2.

1. Подшипники низкоскоростных станков с коническими роликами
2. Подшипники низкоскоростных станков с двухрядными роликовыми подшипниками
3. Типовые конструкции .
4. Подшипники высокоскоростных станков с шариковыми радиально-упорными подшипниками
5. Подшипники высокоскоростных станков с упорно-радиальными двухрядными шарикоподшипниками
6. Подшипники высокоскоростных станков с упорными шариковыми подшипниками
7. Гидродинамические подшипники, конструктивные особенности
8. Электромагнитные опоры
9. Конструктивные особенности высокоскоростного шпинделя с электромагнитными опорами
10. Аэростатические подшипники для высокоточных станков

Контрольная работа 3.

1. Конструирование шпиндельного узла
- 2.Формирование требований к шпиндельным узлам
- 3.Выбор типа опор и конструктивной схемы
4. Конфигурация переднего конца шпинделя.
- 5.Конфигурация внутренних поверхностей
6. Расчет шпиндельного узла на точность
7. Расчет шпиндельного узла на жесткость
8. Расчет шпиндельного узла на виброустойчивость.
9. Расчет шпиндельного узла на тепловую деформацию.

Перечень вопросов для сдачи зачета по дисциплине

- 1 .Назначение шпиндельных узлов
- 2.Основные требования предъявляемые к шпиндельным узлам
3. Подшипники качения
4. Подшипники скольжения
5. Шпиндельные узлы
- 6.Низкоскоростные станки с коническими роликами
7. Низкоскоростные станки с двухрядными роликовыми подшипниками
8. Типовые конструкции .
9. Высокоскоростные станки с шариковыми радиально-упорными подшипниками
- 10.Высокоскоростные станки с упорно-радиальными двухрядными шарикоподшипниками
11. Высокоскоростные станки с упорными шариковыми подшипниками
- 12.Гидродинамические подшипники, конструктивные особенности
- 13.Электромагнитные опоры
14. Конструктивные особенности высокоскоростного шпинделя с электромагнитными опорами
15. Аэростатические подшипники для высокоточных станков
16. Конструирование шпиндельного узла
- 17.Формирование требований к шпиндельным узлам
- 18.Выбор типа опор и конструктивной схемы
19. Конфигурация переднего конца шпинделя.
- 20.Конфигурация внутренних поверхностей
21. Расчет шпиндельного узла на точность
22. Расчет шпиндельного узла на жесткость
23. Расчет шпиндельного узла на виброустойчивость.
24. Расчет шпиндельного узла на тепловую деформацию.

Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Назначение шпиндельных узлов
- 2.Основные требования предъявляемые к шпиндельным узлам
3. Низкоскоростные станки с коническими роликами
4. Низкоскоростные станки с двухрядными роликовыми подшипниками

5. Типовые конструкции
6. Высокоскоростные станки с шариковыми радиально-упорными подшипниками
7. Высокоскоростные станки с упорно-радиальными двухрядными шарикоподшипниками
8. Высокоскоростные станки с упорными шариковыми подшипниками
9. Гидродинамические подшипники, конструктивные особенности
10. Электромагнитные опоры
11. Аэростатические подшипники для высокоточных станков
12. Выбор типа опор и конструктивной схемы

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№и/п	виды издан.	необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная)	авторы	издательство и год издания	количество изданий	
					В библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1.	учебник	Металлорежущие станки, т. 1, т.2.	Под редакцией В.В.Бушуева	Изд.-во: «Машин.2016	5	1!
2.	методические указания	Варианты задания для проектирования шпиндельного узла	Махмудов К.Д., Адамов Т.А., Тынянский В.П.	Изд-во ДГТУ, 2015	35	15
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
3.	учебник	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем, т.1, т.2.	Под редакцией А.С. Проникова	Изд.-во: «Машин. 1995	5	1
4.	учебник	Станочное оборудование автоматизированного производства, т.1, т.2.	Под редакцией В.В.Бушуева	Изд.-во «СТАНКИН», 1993	15	5
5.	Учебник	Металлорежущие станки	Под редакцией 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 автоматизированного производства.	Тынянский В.П., Махмудов К.Д.	Изд-во ДГТУ, 1994	20	15
8.	учебное пособие	Технология станкостроения	Новиков В.Ю, Схиртладзе А.Г.	Изд-во «Машиностроение», 1990	1	5

7.2. Программное обеспечение

В учебном процессе используется пакет прикладных программ КОМПАС График, КОМПАС 3 D на практических и лекционных занятиях.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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»

Рецензент



к.т.н., доцент Дибиров С.Ю..