

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальный курс станков

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

Курс: 4, семестр : 7

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	1
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1000 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 25.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Зверев Е. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Иванцовский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.11 способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств; в части следующих результатов обучения:	
32. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	
Компетенция ФГОС: ПК.16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации; в части следующих результатов обучения:	
у6. владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции	
Компетенция ФГОС: ПК.19 способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией; в части следующих результатов обучения:	
у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий; в части следующих результатов обучения:	
35. знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Специальный курс станков</i>	
ПК.16.у6 владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции	
1.методами проектирования нового и модернизации уже существующего станочного оборудования	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.11.32 знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	
2.основные методы расчета и оптимизации основных узлов и подсистем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.у4 владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	
3.основные требования, критерии работоспособности и особенности конструкции наиболее характерных узлов, подсистем станков	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.35 знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	

4.анализировать компоновки станков;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.32 знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	
5.анализировать и рассчитывать конструкции современных приводов подач, направляющих, несущих систем станков	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.16.у6 владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции	
6.конструировать наиболее важные подсистемы станков, такие как привода подач, направляющие,	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.32 знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	
7.методы расчёта приводов подач, направляющих, несущих систем;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Компоновка станков				
1. Основные требования. Наиболее распространённые компоновки и их особенности. Структурный анализ базовых компоновок. Особенности выбора компоновок. Станки с параллельной кинематикой и станки с гибридной компоновкой. Основные особенности и области использования. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и шестью степенями подвижности.	1	2	3, 4	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем
Дидактическая единица: Приводы подач				
2. Электромеханический привод подач. Структура привода подач. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подач как мехатронная система. Основные требования, конструктивные особенности и методы расчёта приводов подач. Выбор двигателей.	0	8	1, 2, 3, 5, 6, 7	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем
Дидактическая единица: Направляющие станков				
3. Классификация направляющих. Критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности.	0	4	1, 2, 3, 5, 6, 7	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем

Дидактическая единица: Несущие системы станков				
4. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.	0	4	1, 2, 3, 5, 6, 7	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Приводы подач				
1. Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования	0	4	3, 5, 7	Исследуются и анализируются причины возникновения потерь мощности в приводе главного движения токарно-винторезного станка на холостом ходу и различных режимах нагружения, производится расчет фактического значения коэффициента полезного действия привода и сравнивается с расчетным.
4. Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования	0	6	2, 4, 5, 6	На основе одной из общепринятых методик производится сравнение различных вариантов конструктивного исполнения типовых узлов станков по ряду показателей качества: надежности, технологичности при изготовлении и ремонте, точности, теплостойкости, виброустойчивости и другим.
Дидактическая единица: Направляющие станков				
3. Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка.	0	4	3, 6, 7	Производится испытание станка модели 16K20 по требуемой ГОСТ 18097 совокупности проверок на точность, анализируются результаты, формулируется заключение о соответствии станка нормам точности и оценивается влияние геометрических погрешностей на форму обрабатываемой поверхности детали.
Дидактическая единица: Несущие системы станков				

2. Жесткость металлорежущего оборудования.	0	4	2, 3, 4, 6, 7	Исследуется жесткость шпиндельного узла и системы столов фрезерного станка, на основе анализа их конструкций, разрабатываются предложения по ее увеличению.
--	---	---	---------------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	30	4
В процессе выполнения РГР студент должен освоить все стадии определения расчетных нагрузок станков: Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234763 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	13	1
Подготовка к занятиям включает в себя: - работу с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - аналитическая обработка текста (аннотирование, редактирование, конспект-анализ); - подготовка рефератов на заданную тему; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач по образцу; - решение вариативных задач и упражнений; - выполнение чертежей и схем; : Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станочного оборудования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234166 . - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234763 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	20	2
Составление планов и тезисов ответов на контрольные вопросы; конспектирование дополнительных материалов.: Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234763 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:ivancivskij@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:ivancivskij@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:ivancivskij@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС:Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/2456 ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.19;
Формируемые умения: у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления		
Краткое описание применения: Обсуждение основных требований, наиболее распространённых компоновок и их особенностей. Структурный анализ базовых компоновок. Особенности выбора компоновок. Станки с параллельной кинематикой и станки с гибридной компоновкой. Основные особенности и области использования. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и шестью степенями подвижности.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №1 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	12	20
Контролирующие материалы приводятся в "Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vts000234763 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	28	60
Контролирующие материалы приводятся в "Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vts000234763 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vts000234763 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ПК.11	з2. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	+	+	+
ПК.16	у6. владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции	+	+	+
ПК.19	у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	+	+	+
ПК.6	з5. знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т.. Т. 1 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011
2. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т.. Т. 2 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011
3. Бушуев В. В. Практика конструирования машин : справочник / В. В. Бушуев. - М., 2006. - 448 с. : ил., черт.
4. Чесов Ю. С. Проектирование металлорежущего оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 102, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/checov.rar>
5. Металлорежущие станки : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Д. Ефремов [и др.] ; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - М., 2005. - 553 с. : ил., схемы
6. Металлорежущие станки. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Т.М. Авраимова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18524.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Чесов Ю. С. Качество технологического оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын, В. В. Иванцовский. - Новосибирск, 1998. - 74 с. : ил.
2. Пуш В. Э. Конструирование металлорежущих станков / В. Э. Пуш. - М., 1977. - 391, [1] с.
3. Чесов Ю. С. Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования : Метод. указания к лаб. работе для ФАМ всех форм обучения / Сост. : Чесов Ю. С. , Птицын С. В. - Новосибирск, 1994. - 21 с. : ил.
4. Кочергин А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов : курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / А. И. Кочергин. - Минск, 1991. - 381, [1] с. : ил.

5. Жесткость металлорежущего оборудования : Методические указания к лаб. работе для ФАМ всех форм обучения / Новосибирский гос. техн. ун-т; Сост. : Ю. С. Чесов и др. - Новосибирск, 1994. - 16 с.
6. Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования : методические указания к лабораторной работе для ФАМ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 1995. - 23 с. : табл.
7. Пуш А. В. Шпиндельные узлы : качество и надежность / А. В. Пуш. - М., 1992. - 287 с. : ил.
8. Автоматизированный расчет станочных приводов : учебное пособие для ФАМ всех форм обучения / С. В. Птицын, В. В. Иванцовский, В. П. Титоренко и др. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 97 с. : ил.
9. Точность позиционирования исполнительных органов станков : методические указания к лаб. работе для ФАМ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. С. Чесов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 1995. - 21 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
2. Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станочного оборудования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234166. - Загл. с экрана.
3. Скиба В. Ю. Специальный курс станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Е. А. Зверев, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234763. - Загл. с экрана.
4. Геометрическая точность металлообрабатывающих станков : методические указания к лабораторной работе для МТФ специальностей 151001, 151002 и 220301 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.Ю. С. Чесов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 2006. - 18, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3072.pdf

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 MathCAD
- 3 Компас 3D
- 4 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	СТАНОК А-616 токарновинт.	Для лабораторных работ
2	СТАНОК 676 универс-фрезерн	Для лабораторных работ
3	СТАНОК 16К-20 токарный	Для проведения занятий со студентами

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальный курс станков

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальный курс станков приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.11 способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	32. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования Жесткость металлорежущего оборудования. Классификация направляющих. Критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы. Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка. Электромеханический привод подачи. Структура привода подачи. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подачи как мехатронная система. Основные требования, конструктивные особенности и методы расчёта приводов подачи. Выбор двигателей. Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Осуществить кинематический расчет привода; Установить номинальные крутящие моменты на всех рассчитываемых элементах; Вычислить коэффициенты срока службы; Определить коэффициенты переменности режима; Найти коэффициенты долговечности; Установить необходимую форму расчета для каждого проектируемого элемента; Определить расчетные нагрузки.	Зачет, вопросы №1-25
ПК.16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по	уб. владеть навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции	Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования Жесткость металлорежущего оборудования. Классификация направляющих. Критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Осуществить кинематический расчет привода; Установить номинальные крутящие моменты на всех рассчитываемых элементах; Вычислить коэффициенты срока службы; Определить коэффициенты	Зачет, вопросы №1-25

выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации		системы. Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка. Электромеханический привод подач. Структура привода подач. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подач как мехатронная система. Основные требования, конструктивные особенности и методы расчёта приводов подач. Выбор двигателей.	переменности режима; Найти коэффициенты долговечности; Установить необходимую форму расчета для каждого проектируемого элемента; Определить расчетные нагрузки.	
ПК.19 способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	Жесткость металлорежущего оборудования. Классификация направляющих. Критерии работоспособности. Особенности конструкций. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы. Основные требования. Наиболее распространённые компоновки и их особенности. Структурный анализ базовых компоновок. Особенности выбора компоновок. Станки с параллельной кинематикой и станки с гибридной компоновкой. Основные особенности и области использования. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и шестью степенями подвижности. Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка. Электромеханический привод подач. Структура привода подач. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов. Электромеханический привод подач как мехатронная система. Основные требования, конструктивные особенности и методы расчёта приводов подач. Выбор двигателей. Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования	Отчет по лабораторной работе №1-4; РГЗ, разделы: Осуществить кинематический расчет привода; Установить номинальные крутящие моменты на всех рассчитываемых элементах; Вычислить коэффициенты срока службы; Определить коэффициенты переменности режима; Найти коэффициенты долговечности; Установить необходимую форму расчета для каждого проектируемого элемента; Определить расчетные нагрузки.	Зачет, вопросы №1-25

ПК.6 способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий	35. знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования Жесткость металлорежущего оборудования. Основные требования. Наиболее распространённые компоновки и их особенности. Структурный анализ базовых компоновок. Особенности выбора компоновок. Станки с параллельной кинематикой и станки с гибридной компоновкой. Основные особенности и области использования. Анализ структуры (степеней подвижности) станков с двумя, тремя и шестью степенями подвижности.	РГЗ, разделы: Осуществить кинематический расчет привода; Установить номинальные крутящие моменты на всех рассчитываемых элементах; Вычислить коэффициенты срока службы; Определить коэффициенты переменности режима; Найти коэффициенты долговечности; Установить необходимую форму расчета для каждого проектируемого элемента; Определить расчетные нагрузки.	Зачет, вопросы №1-25
---	---	---	---	----------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.11, ПК.16, ПК.19, ПК.6.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Студент допускается к сдаче зачета при условии, что он выполнил и защитил все работы предусмотренные графиком учебного процесса по данной дисциплине. Требования к зачету, состав билетов и правила оценки сформулированы в паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.11, ПК.16, ПК.19, ПК.6, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Специальный курс станков», 7 семестр

1. Методика оценки

Тема расчетно-графической работы: расчетные нагрузки станков. Каждому студенту преподаватель задает нагрузочные характеристики привода главного движения станка (табл. 1-6). Вариант задания формируется на основе цифрового трехразрядного кода, устанавливаемого руководителем курсового проектирования. В частности, при шифре 754 необходимо выписать данные седьмой колонки табл. 1 (или 4), а из табл. 2 (или 5) и табл. 3 (или 6) – соответственно пятого и четвертого столбцов.

Содержание работы.

1. Осуществить кинематический расчет привода.
2. Установить номинальные крутящие моменты на всех рассчитываемых элементах.
3. Вычислить коэффициенты срока службы.
4. Определить коэффициенты переменности режима.
5. Найти коэффициенты долговечности.
6. Установить необходимую форму расчета для каждого проектируемого элемента.
7. Определить расчетные нагрузки.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил теоретический материал и не выполнил большинство предусмотренных заданий, оценка составляет 0...27 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал и выполнил большинство предусмотренных заданий, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 28...40 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 41...50 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работ студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено близко к максимальному, оценка составляет 51...60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Таблицы 1 и 4 содержат информацию о типоразмере и классе точности станка, варианте компоновки привода главного движения, а также о значении одной из эксплуатационных характеристик последнего – эффективной (номинальной) мощности на шпинделе. Заданием предусмотрено проектирование унифицированного привода с

главным вращательным движением рабочего органа для двух наиболее распространенных типов металлообрабатывающего оборудования: токарного – Т и фрезерного – Ф. Основным размерным параметром для токарных станков является максимальный диаметр обрабатываемой детали над станиной, а для фрезерных – ширина стола. С учетом функционального назначения и компоновки привода, которая определяет расположение направляющих элементов несущей системы металлорежущего оборудования или положение оси шпинделя в пространстве, универсальные токарные станки подразделяются на патронные – ТП и центровые – ТЦ. Соответственно для многоцелевых токарных станков с ЧПУ, а также фрезерного оборудования предусмотрено наклонное – ТН, вертикальное – ТВ и ВФ и горизонтальное – ГФ исполнение привода. В общем случае проектированию подлежат приводы станков трех классов точности: нормального – Н, повышенного – П и высокого – В.

Т а б л и ц а 1

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип станка	ТП	ВФ	ТЦ	ГФ	ТП	ВФ	ТЦ	ГФ	ТП	ВФ
Основной параметр станка, мм	160	320	200	400	250	160	400	200	320	250
Эффективная мощность на шпинделе, кВт	1,8	6,0	2,4	8,8	3,2	2,4	6,0	3,2	4,6	4,2
Класс точности станка	В	П	П	Н	В	П	П	Н	Н	В

Т а б л и ц а 2

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная частота вращения, 10^3 мин^{-1}	4,0	2,5	2,5	4,0	2,8	1,4	2,0	1,6	3,2	2,0
Общий диапазон регулирования скорости	16	25	12,5	14	45	11,2	22,4	10	20	31,5
Диапазон регулирования скорости с $N=\text{const}$	5,6	16	5	10	22,4	4	11,2	6,3	8	12,5
Допустимая потеря скорости резания, %	30	40	20	40	50*	30	30	40	40*	20

Т а б л и ц а 3

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Система управления приводом	Д	Р	Д	Р	Д	Р	Д	Р	Р	Д
Технический ресурс привода, 10^3 ч	20	14	11,2	10	16	17,5	12	18	12,5	15
Режим нагружения привода $\bar{N}/N_{\text{ном}}$	Л	Т	С	Л	Т	С	С	Т	С	Л
Система смазывания привода	Ц	И	Ц	И	Ц	И	Ц	И	И	Ц

Т а б л и ц а 4

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип станка	ТН	ВФ	ТН	ГФ	ТВ	ВФ	ТВ	ГФ	ТН	ВФ
Основной параметр станка, мм	500	320	400	250	500	400	400	200	320	250
Эффективная мощность на шпинделе, кВт	14	8	3	12	6	16	10	4	6,8	5
Класс точности станка	П	В	В	П	В	П	П	В	В	П

Т а б л и ц а 5

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная частота вращения, 10^3 мин^{-1}	5,0	2,8	4,5	3,2	2,0	5,6	2,5	6,0	4,0	3,6
Общий диапазон регулирования скорости	110	65	80	100	85	90	75	60	120	70
Диапазон регулирования скорости с $N=\text{const}$	40	12,5	24	28	20	32	10	8	36	16
Вид электропривода	П	А	А	П	А	П	П	А	А	П

Т а б л и ц а 6

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Система управления приводом	Г	Э	Э	Г	Э	Г	Э	Г	Г	Э
Технический ресурс привода, 10^3 ч	20	14	11,2	10	16	17,5	12	18	12,5	15
Режим нагружения привода $\bar{N}/N_{\text{ном}}$	Л	Т	С	Л	Т	С	С	Т	С	Л

Оставшиеся таблицы включают сведения о скоростных возможностях, режиме работы привода и особенностях конструктивного исполнения его отдельных систем.

Общий диапазон регулирования отражает отношение максимальной частоты вращения шпинделя к минимальной. Диапазон регулирования с постоянной мощностью позволяет найти значение так называемой расчетной частоты вращения привода. Допустимая потеря скорости резания предопределяет величину знаменателя геометрического ряда частот вращения привода с дискретным регулированием, причем значение потери скорости, отмеченное звездочкой, присуще ольшему (структура привода с двумя знаменателями ряда). Для станков с плавным регулированием его величина, как известно, равна нулю. Поэтому для станков с ЧПУ вместо этого параметра в качестве исходного данного введено другое требование: вид электропривода (табл. 5). В этих станках бесступенчатое изменение частоты вращения шпинделя можно обеспечить путем применения электродвигателя либо постоянного тока – П, либо асинхронного с частотным регулированием – А.

Приводам станков общего назначения присущи два типа систем управления: ручной – Р и дистанционный – Д. Последняя, как и в станках с ЧПУ, конструктивно может быть выполнена на базе электрической – Э или гидравлической – Г энергий. Режим нагружения (легкий – Л, средний – С, тяжелый – Т) отражает отношение средней мощности, реализуемой в процессе эксплуатации станка, к номинальной мощности привода. Станки с универсальным характером выполняемых технологических операций оснащаются (табл. 3) двумя типами систем смазывания привода: индивидуальной – И или централизованной – Ц. Все другие решения, выходящие за рамки технического задания, принимаются студентами самостоятельно, но наиболее принципиальные вопросы необходимо в обязательном порядке согласовать с руководителем курсового проектирования.

Составитель: Е.А. Зверев _____

«__» _____ 20__ г.

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Специальный курс станков», 7 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить лабораторные работы согласно методическим указаниям, которые для каждой работы содержат теоретический раздел, задание и контрольные вопросы для самопроверки. По каждой выполненной работе необходимо оформить отчет.

После оформления отчета студенты допускаются к защите. Защита лабораторных работ проводится в письменной форме по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Так же преподаватель вправе задавать студенту дополнительные общие вопросы в рамках дисциплины.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если лабораторные работы выполнены не все или не в полном объеме, студент не освоил практический и теоретический материал; оценка составляет от 0 до 2 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил практический материал, но не смог обобщить теоретический материал; оценка составляет 3 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 4 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работы студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание работы освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, все предусмотренные задания выполнены, оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Перечень тем и содержание лабораторных работ

По данной дисциплине предусмотрено проведение четырех лабораторных работ.

Лабораторная работа №1 - Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования.

В процессе выполнения данной работы студенты исследуют и анализируют причины возникновения потерь мощности в приводе главного движения токарно-винторезного станка на холостом ходу и различных режимах нагружения, производят расчет фактического значения коэффициента полезного действия привода и сравнивают с расчетным. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Лабораторная работа № 2 – Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка.

В процессе выполнения данной работы студенты производят испытание станка модели 16K20 по требуемой ГОСТ 18097 совокупности проверок на точность, анализируют результаты, формулируют заключение о соответствии станка нормам точности и оценивают влияние геометрических погрешностей на форму обрабатываемой поверхности детали. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Лабораторная работа № 3 – Жесткость металлорежущего оборудования.

В процессе выполнения данной работы студенты исследуют жесткость шпиндельного узла и системы столов фрезерного станка, на основе анализа их конструкций, разрабатывают предложения по ее увеличению. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Лабораторная работа № 4 – Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования.

В процессе выполнения данной работы студенты на основе одной из общепринятых методик производят сравнение различных вариантов конструктивного исполнения типовых узлов станков по ряду показателей качества: надежности, технологичности при изготовлении и ремонте, точности, теплостойкости, виброустойчивости и другим. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Составитель: Е.А. Зверев _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальный курс станков», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие все виды учебной деятельности, предусмотренные графиком учебного процесса по данной дисциплине и набравшие не менее 40 баллов. На зачете студенту выдаются 2 вопроса. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальный курс станков»

1. Электромеханический привод подач как мехатронная система.
2. Энергетический баланс привода главного движения (ПГД) станков.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не освоил теоретический материал, не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 0...9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 10...12 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок при защите, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при ответе на вопросы, оценка составляет 13...16 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем вопросам, оценка составляет 17...20 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем

которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "не зачтено" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи зачета студент не набирает 10 баллов или с учетом сдачи зачета его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "не зачтено" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче зачета студент имеет возможность получить оценку не выше "зачтено" (E).

Студент имеет возможность получить дополнительно до 20 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальный курс станков»

1. Электромеханический привод подач как мехатронная система.
2. Основные требования, конструктивные особенности и методы расчёта приводов подач.
3. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов.
4. Электромеханический привод подач. Структура привода подач. Выбор двигателя.
5. Наиболее распространённые компоновки станков и их особенности.
6. Структурный анализ базовых компоновок. Особенности выбора компоновок.
7. Станки с параллельной кинематикой и станки с гибридной компоновкой. Основные особенности и области использования.
8. Классификация направляющих. Критерии работоспособности.
9. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности.
10. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал.
11. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.
12. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
13. Структура погрешностей (ошибок) станочного оборудования и причины их появления.
14. Пути повышения технологичности конструкций.
15. Энергетический баланс привода главного движения (ПГД) станков.
16. Показатели качества, характеризующие производительность станков. Факторы, влияющие на производительность.
17. Показатели качества, характеризующие надёжность станков.
18. Показатели качества, характеризующие безотказность и долговечность станков. Основные пути повышения надёжности.
19. Факторы, влияющие на температурные деформации шпиндельных узлов (ШУ). Основные пути повышения теплостойкости ШУ.
20. Причины возникновения геометрических погрешностей станков и пути их уменьшения.
21. Причины возникновения кинематических погрешностей и пути их снижения.
22. Жесткость станочных систем и пути ее повышения.
23. Структура КПД привода главного движения станков и пути его повышения.
24. Показатели качества, характеризующие гибкость станочных систем.
25. Факторы, определяющие виброустойчивость ШУ, и пути повышения устойчивости ШУ к внешним воздействиям.

Составитель: Е.А. Зверев _____

«__» _____ 20__ г.

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальный курс станков», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие все виды учебной деятельности, предусмотренные графиком учебного процесса по данной дисциплине и набравшие не менее 40 баллов. На зачете студенту выдаются 2 вопроса. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальный курс станков»

1. Электромеханический привод подач как мехатронная система.
2. Энергетический баланс привода главного движения (ПГД) станков.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не освоил теоретический материал, не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 0...9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 10...12 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок при защите, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при ответе на вопросы, оценка составляет 13...16 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем вопросам, оценка составляет 17...20 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем

которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "не зачтено" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи зачета студент не набирает 10 баллов или с учетом сдачи зачета его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "не зачтено" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче зачета студент имеет возможность получить оценку не выше "зачтено" (E).

Студент имеет возможность получить дополнительно до 20 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальный курс станков»

1. Электромеханический привод подач как мехатронная система.
2. Основные требования, конструктивные особенности и методы расчёта приводов подач.
3. Тяговые устройства. Типовые схемы приводов.
4. Электромеханический привод подач. Структура привода подач. Выбор двигателя.
5. Наиболее распространённые компоновки станков и их особенности.
6. Структурный анализ базовых компоновок. Особенности выбора компоновок.
7. Станки с параллельной кинематикой и станки с гибридной компоновкой. Основные особенности и области использования.
8. Классификация направляющих. Критерии работоспособности.
9. Расчёт направляющих по основным критериям работоспособности.
10. Корпусные и базовые детали. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал.
11. Критерии работоспособности. Основные виды расчёта деталей несущей системы.
12. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
13. Структура погрешностей (ошибок) станочного оборудования и причины их появления.
14. Пути повышения технологичности конструкций.
15. Энергетический баланс привода главного движения (ПГД) станков.
16. Показатели качества, характеризующие производительность станков. Факторы, влияющие на производительность.
17. Показатели качества, характеризующие надежность станков.
18. Показатели качества, характеризующие безотказность и долговечность станков. Основные пути повышения надежности.
19. Факторы, влияющие на температурные деформации шпиндельных узлов (ШУ). Основные пути повышения теплостойкости ШУ.
20. Причины возникновения геометрических погрешностей станков и пути их уменьшения.
21. Причины возникновения кинематических погрешностей и пути их снижения.
22. Жесткость станочных систем и пути ее повышения.
23. Структура КПД привода главного движения станков и пути его повышения.
24. Показатели качества, характеризующие гибкость станочных систем.
25. Факторы, определяющие виброустойчивость ШУ, и пути повышения устойчивости ШУ к внешним воздействиям.

Составитель: Е.А. Зверев _____

«__» _____ 20__ г.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Специальный курс станков», 7 семестр

1. Методика оценки

Тема расчетно-графической работы: расчетные нагрузки станков. Каждому студенту преподаватель задает нагрузочные характеристики привода главного движения станка (табл. 1-6). Вариант задания формируется на основе цифрового трехразрядного кода, устанавливаемого руководителем курсового проектирования. В частности, при шифре 754 необходимо выписать данные седьмой колонки табл. 1 (или 4), а из табл. 2 (или 5) и табл. 3 (или 6) – соответственно пятого и четвертого столбцов.

Содержание работы.

1. Осуществить кинематический расчет привода.
2. Установить номинальные крутящие моменты на всех рассчитываемых элементах.
3. Вычислить коэффициенты срока службы.
4. Определить коэффициенты переменности режима.
5. Найти коэффициенты долговечности.
6. Установить необходимую форму расчета для каждого проектируемого элемента.
7. Определить расчетные нагрузки.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил теоретический материал и не выполнил большинство предусмотренных заданий, оценка составляет 0...27 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал и выполнил большинство предусмотренных заданий, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 28...40 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 41...50 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работ студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено близко к максимальному, оценка составляет 51...60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Таблицы 1 и 4 содержат информацию о типоразмере и классе точности станка, варианте компоновки привода главного движения, а также о значении одной из эксплуатационных характеристик последнего – эффективной (номинальной) мощности на шпинделе. Заданием предусмотрено проектирование унифицированного привода с

главным вращательным движением рабочего органа для двух наиболее распространенных типов металлообрабатывающего оборудования: токарного – Т и фрезерного – Ф. Основным размерным параметром для токарных станков является максимальный диаметр обрабатываемой детали над станиной, а для фрезерных – ширина стола. С учетом функционального назначения и компоновки привода, которая определяет расположение направляющих элементов несущей системы металлорежущего оборудования или положение оси шпинделя в пространстве, универсальные токарные станки подразделяются на патронные – ТП и центровые – ТЦ. Соответственно для многоцелевых токарных станков с ЧПУ, а также фрезерного оборудования предусмотрено наклонное – ТН, вертикальное – ТВ и ВФ и горизонтальное – ГФ исполнение привода. В общем случае проектированию подлежат приводы станков трех классов точности: нормального – Н, повышенного – П и высокого – В.

Т а б л и ц а 1

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип станка	ТП	ВФ	ТЦ	ГФ	ТП	ВФ	ТЦ	ГФ	ТП	ВФ
Основной параметр станка, мм	160	320	200	400	250	160	400	200	320	250
Эффективная мощность на шпинделе, кВт	1,8	6,0	2,4	8,8	3,2	2,4	6,0	3,2	4,6	4,2
Класс точности станка	В	П	П	Н	В	П	П	Н	Н	В

Т а б л и ц а 2

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная частота вращения, 10^3 мин^{-1}	4,0	2,5	2,5	4,0	2,8	1,4	2,0	1,6	3,2	2,0
Общий диапазон регулирования скорости	16	25	12,5	14	45	11,2	22,4	10	20	31,5
Диапазон регулирования скорости с $N=\text{const}$	5,6	16	5	10	22,4	4	11,2	6,3	8	12,5
Допустимая потеря скорости резания, %	30	40	20	40	50*	30	30	40	40*	20

Т а б л и ц а 3

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Система управления приводом	Д	Р	Д	Р	Д	Р	Д	Р	Р	Д
Технический ресурс привода, 10^3 ч	20	14	11,2	10	16	17,5	12	18	12,5	15
Режим нагружения привода $\bar{N}/N_{\text{ном}}$	Л	Т	С	Л	Т	С	С	Т	С	Л
Система смазывания привода	Ц	И	Ц	И	Ц	И	Ц	И	И	Ц

Т а б л и ц а 4

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип станка	ТН	ВФ	ТН	ГФ	ТВ	ВФ	ТВ	ГФ	ТН	ВФ
Основной параметр станка, мм	500	320	400	250	500	400	400	200	320	250
Эффективная мощность на шпинделе, кВт	14	8	3	12	6	16	10	4	6,8	5
Класс точности станка	П	В	В	П	В	П	П	В	В	П

Т а б л и ц а 5

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальная частота вращения, 10^3 мин^{-1}	5,0	2,8	4,5	3,2	2,0	5,6	2,5	6,0	4,0	3,6
Общий диапазон регулирования скорости	110	65	80	100	85	90	75	60	120	70
Диапазон регулирования скорости с $N=\text{const}$	40	12,5	24	28	20	32	10	8	36	16
Вид электропривода	П	А	А	П	А	П	П	А	А	П

Т а б л и ц а 6

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Система управления приводом	Г	Э	Э	Г	Э	Г	Э	Г	Г	Э
Технический ресурс привода, 10^3 ч	20	14	11,2	10	16	17,5	12	18	12,5	15
Режим нагружения привода $\bar{N}/N_{\text{ном}}$	Л	Т	С	Л	Т	С	С	Т	С	Л

Оставшиеся таблицы включают сведения о скоростных возможностях, режиме работы привода и особенностях конструктивного исполнения его отдельных систем.

Общий диапазон регулирования отражает отношение максимальной частоты вращения шпинделя к минимальной. Диапазон регулирования с постоянной мощностью позволяет найти значение так называемой расчетной частоты вращения привода. Допустимая потеря скорости резания предопределяет величину знаменателя геометрического ряда частот вращения привода с дискретным регулированием, причем значение потери скорости, отмеченное звездочкой, присуще ольшему (структура привода с двумя знаменателями ряда). Для станков с плавным регулированием его величина, как известно, равна нулю. Поэтому для станков с ЧПУ вместо этого параметра в качестве исходного данного введено другое требование: вид электропривода (табл. 5). В этих станках бесступенчатое изменение частоты вращения шпинделя можно обеспечить путем применения электродвигателя либо постоянного тока – П, либо асинхронного с частотным регулированием – А.

Приводам станков общего назначения присущи два типа систем управления: ручной – Р и дистанционный – Д. Последняя, как и в станках с ЧПУ, конструктивно может быть выполнена на базе электрической – Э или гидравлической – Г энергий. Режим нагружения (легкий – Л, средний – С, тяжелый – Т) отражает отношение средней мощности, реализуемой в процессе эксплуатации станка, к номинальной мощности привода. Станки с универсальным характером выполняемых технологических операций оснащаются (табл. 3) двумя типами систем смазывания привода: индивидуальной – И или централизованной – Ц. Все другие решения, выходящие за рамки технического задания, принимаются студентами самостоятельно, но наиболее принципиальные вопросы необходимо в обязательном порядке согласовать с руководителем курсового проектирования.

Составитель: Е.А. Зверев _____

«__» _____ 20__ г.

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Специальный курс станков», 7 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить лабораторные работы согласно методическим указаниям, которые для каждой работы содержат теоретический раздел, задание и контрольные вопросы для самопроверки. По каждой выполненной работе необходимо оформить отчет.

После оформления отчета студенты допускаются к защите. Защита лабораторных работ проводится в письменной форме по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Так же преподаватель вправе задавать студенту дополнительные общие вопросы в рамках дисциплины.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если лабораторные работы выполнены не все или не в полном объеме, студент не освоил практический и теоретический материал; оценка составляет от 0 до 2 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил практический материал, но не смог обобщить теоретический материал; оценка составляет 3 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 4 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работы студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание работы освоено полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, все предусмотренные задания выполнены, оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Перечень тем и содержание лабораторных работ

По данной дисциплине предусмотрено проведение четырех лабораторных работ.

Лабораторная работа №1 - Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования.

В процессе выполнения данной работы студенты исследуют и анализируют причины возникновения потерь мощности в приводе главного движения токарно-винторезного станка на холостом ходу и различных режимах нагружения, производят расчет фактического значения коэффициента полезного действия привода и сравнивают с расчетным. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Лабораторная работа № 2 – Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка.

В процессе выполнения данной работы студенты производят испытание станка модели 16K20 по требуемой ГОСТ 18097 совокупности проверок на точность, анализируют результаты, формулируют заключение о соответствии станка нормам точности и оценивают влияние геометрических погрешностей на форму обрабатываемой поверхности детали. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Лабораторная работа № 3 – Жесткость металлорежущего оборудования.

В процессе выполнения данной работы студенты исследуют жесткость шпиндельного узла и системы столов фрезерного станка, на основе анализа их конструкций, разрабатывают предложения по ее увеличению. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Лабораторная работа № 4 – Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования.

В процессе выполнения данной работы студенты на основе одной из общепринятых методик производят сравнение различных вариантов конструктивного исполнения типовых узлов станков по ряду показателей качества: надежности, технологичности при изготовлении и ремонте, точности, теплостойкости, виброустойчивости и другим. Закрепляют теоретический материал, полученный на лекциях.

Составитель: Е.А. Зверев _____

« ____ » _____ 20 ____ г.