

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины является подготовка будущего специалиста к решению инженерных задач по расчёту узлов станков при их проектировании и модернизации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение этапов и последовательности, методики расчёта и проектирования основных узлов технологического оборудования;
- обучение применению полученных знаний для разработки технического задания на проектирование, разработке сборочных чертежей узлов оборудования и чертежей деталей;
- формирование навыков работы с нормативно-технической документацией в области проектирования узлов и деталей станочного оборудования.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных (ПК-9, ПК-13, ПК-16) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», в часть блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль подготовки «Технология машиностроения»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на базе дисциплин: «Оборудование машиностроительных производств», «Основы технологии машиностроения», «Режущий инструмент».

Является основой для изучения дисциплины «Гибкие производственные системы и участки станков с ЧПУ».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач, связанных с осуществлением проектно-конструкторской, организационно-управленческой и сервисно-эксплуатационной деятельности.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере проектирования и модернизации металлорежущего оборудования.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч., в том числе на курсовой проект 2 зачётных единицы, 72 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак. ч.), практические (18 ак. ч.) занятия и практические (18 ак. ч.) занятия по курсовому проектированию, самостоятельная работа студента (90 ак. ч.), в том числе самостоятельная работа (54 ак. ч.) по курсовому проекту. Дисциплина изучается на 4-м курсе в 7-м семестре. Форма промежуточной аттестации — зачет, по курсовому проекту — дифференцированный зачет.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для студентов заочной формы обучения составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч., в том числе на курсовой проект 2 зачётных единицы, 72 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак. ч.), практические (4 ак. ч.) занятия и практические (6 ак. ч.) занятия по курсовому проектированию, самостоятельная работа студента (130 ак. ч.), в том числе самостоятельная работа (66 ак. ч.) по курсовому проекту. Дисциплина изучается на 5-м курсе в 9-м семестре. Форма промежуточной аттестации — зачет, по курсовому проекту — дифференцированный зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Проектирование станочного оборудования» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	ПК-9	ПК-9.5. Знает виды, назначение и принципы работы металлообрабатывающего оборудования; технологические возможности станков
Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию на средства и системы машиностроительных производств; оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-13	ПК-13.2. Знает нормативно-технические и руководящие документы по порядку и правилам разработки конструкторской документации; основы права интеллектуальной собственности; признаки подобию простых приспособлений; принципы унификации конструктивных решений приспособлений; виды и область применения нормативно-технической документации
Способен составлять заявки на средства и системы машиностроительных производств	ПК-16	ПК-16.3. Умеет разрабатывать задания на изготовление нестандартного основного и вспомогательного оборудования механосборочного участка

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак. ч., в том числе 2 зачётных единицы, 72 ак. ч. на курсовой проект.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, выполнение заданий к практическим работам, выполнение курсового проекта, подготовку к текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к промежуточной аттестации.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего академических часов	Академические часы по семестрам
		7-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	—	—
Курсовая работа/курсовой проект	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	—	—
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	11	11
Работа в библиотеке	—	—
Подготовка к зачёту	15	15
Промежуточная аттестация — зачёт (З) / дифференцированный зачёт (ДЗ)	З / ДЗ	З / ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 5 тем:

- тема 1. Шпиндельные узлы;
- тема 2. Базовые детали станков;
- тема 3. Направляющие;
- тема 4. Проектирование приводов подач;
- тема 5. Системы управления.

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы обучения приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Шпиндельные узлы	Цель и задачи курса. Направления развития металлорежущих станков. Разработка кинематической структуры и выбор типа привода главного движения	2,0	<i>Практическая работа 1</i> Разработка компоновки металлорежущего станка	2,0	—	—
				<i>Практическое занятие по курсовому проекту (КП)</i> Выбор прототипа проектируемого станка	2,0	—	—
		Назначение, виды, требования, материалы шпинделей. Типовые конструкции шпиндельных узлов на опорах качения, их анализ. Расчёты на точность, жесткость, виброустойчивость. Применяемые виды смазки	2,0	<i>Практическая работа 2</i> Расчёт гидродинамических подшипников	4,0	—	—
				<i>Практическое занятие по КП</i> Кинематические расчёты проектируемого привода	2,0	—	—
		Шпиндельные узлы на гидростатических, гидродинамических и аэростатических подшипниках. Принципы работы, расчёт и конструирование	2,0	<i>Практическая работа 3</i> Расчёт гидростатических подшипников	4,0	—	—
				<i>Практическое занятие по КП</i> Проектные (предварительные) расчёты элементов привода	2,0	—	—
2	Базовые детали металлорежущих станков	Металлорежущий станок, как система. Конструирование базовых деталей и их расчёт. Расчёт жесткости металлорежущего станка с учётом жесткости базовых деталей и их соединений	2,0	<i>Практическая работа 4</i> Расчёт направляющих скольжения	4,0	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабо- раторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
3	Направляющие	Типы, формы, материалы направляющих металлорежущих станков. Направляющие скольжения. Расчёт средних и предельных давлений на рабочих поверхностях направляющих, рекомендации по проектированию	2,0	<i>Практическое занятие по КП</i> Разработка компоновки проектируемого привода	4,0	—	—
				<i>Практическая работа 5</i> Расчёт механизмов зажима инструмента	4,0	—	—
		Гидродинамические, гидростатические, аэро-статические направляющие, принципы их работы, область применения. Направляющие качения: преимущества и недостатки, виды конструкций, основные расчёты. Защитные устройства направляющих	2,0	<i>Практическое занятие по КП</i> Проверочные расчёты элементов привода	4,0	—	—
4	Проектирование приводов подач	Расчёт тяговых усилий. Виды тяговых устройств. Проектирование передачи винт-гайка скольжения, расчёт допустимых тяговых усилий, расчёт на жёсткость, устойчивость. Области применения передачи винт-гайка скольжения	2,0			—	—
		Проектирование гидростатической передачи винт-гайка, особенности конструкции, область применения. Проектирование винтовой передачи качения, виды конструкций, особенности расчёта. Приводы малых перемещений	2,0	<i>Практическое занятие по КП</i> Расчёт и проектирование системы управления приводом	2,0	—	—
5	Системы управления	Основные требования к системам управления станками. Виды систем управления. Ручное управление последовательное и избирательное. Автоматическое управление с жесткими эле-	2,0	<i>Практическое занятие по КП</i> Расчёт и проектирование системы смазки привода	2,0	—	—

№ П/П	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабо- раторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
		ментами автоматизации					
Всего аудиторных часов:			18,0	36,0		—	

Таблица 4 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Шпиндельные узлы	Цель и задачи курса. Направления развития металлорежущих станков. Разработка кинематической структуры и выбор типа привода главного движения	2,0	<i>Практическое занятие по курсовому проекту (КП)</i> Выбор прототипа проектируемого станка	2,0	—	—
		Назначение, виды, требования, материалы шпинделей. Типовые конструкции шпиндельных узлов на опорах качения, их анализ. Расчёты на точность, жесткость, виброустойчивость. Применяемые виды смазки	2,0	<i>Практическое занятие по КП</i> Кинематические расчёты проектируемого привода	2,0	—	—
				<i>Практическое занятие по КП</i> Проектные (предварительные) расчёты элементов привода	2,0	—	—
3	Направляющие	—	—	<i>Практическая работа 4</i> Расчёт направляющих скольжения	4,0	—	—
Всего аудиторных часов:			4,0	10,0		—	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение заданий на практических занятиях	Защита отчётов по практическим работам	36–60
Сдача коллоквиума по темам 1 и 2	Тестирование или устный опрос	12–20
Сдача коллоквиума по темам 3, 4 и 5	Тестирование или устный опрос	12–20
ИТОГО:		60–100
Выполнение курсового проекта	Собеседование по разделам курсового проекта с руководителем проекта	30–50
	Защита курсового проекта	30–50
ИТОГО:		60–100

Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального количества баллов.

Зачёт по дисциплине «Проектирование станочного оборудования» проводится по результатам работы студента в семестре. Если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку, зачёт проставляется автоматически. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, на 18-й неделе семестра студент имеет право повысить итоговую оценку, либо на устном собеседовании по нижеприведенным вопросам (п. 6.4), либо по результатам тестирования.

Дифференцированный зачет по курсовому проекту по дисциплине «Проектирование станочного оборудования» проводится по результатам защиты курсового проекта перед экзаменационной комиссией. На защиту студент представляет полностью выполненный курсовой проект, включающий расчётно-пояснительную записку и графическую часть. К защите студент готовит доклад, кратко освещающий основные вопросы проекта: тему проекта, перечень выполненных конструкторских и расчётных работ, описание разработанной конструкции с указанием её основных преимуществ и особенностей.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале	
	зачёт	дифференцированный зачёт
0—59	не зачтено	неудовлетворительно
60—73	зачтено	удовлетворительно
74—89	зачтено	хорошо
90—100	зачтено	отлично

6.2 Практические работы

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение пяти практических работ.

Практическая работа 1 Разработка компоновки металлорежущего станка

Цель работы — разработка целесообразного для заданного типоразмера станка размещения основных подвижных и неподвижных узлов, выделение рабочей зоны и указание расположения органов управления для формирования четкого представления о назначении станка и его технологических возможностях.

Примерные вопросы для защиты индивидуального задания к практической работе:

1. Что является исходными данными для разработки компоновки металлорежущего станка?
2. Каким требованиям должна отвечать компоновка металлорежущего станка?
3. Какие факторы следует учитывать при разработке компоновки металлорежущего станка?
4. Что такое структурная формула компоновки станка?
5. Как составляется матрица компоновок?
6. Как составляется матрица компоновок металлорежущего станка?
7. Какие размеры указываются на схеме компоновки станка (на чертеже общего вида)?

Практическая работа 2 Расчет гидродинамических подшипников

Цель работы — закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков расчёта гидродинамических подшипников (ГДП) шпинделей металлорежущих станков.

Примерные вопросы для защиты индивидуального задания к практической работе:

1. Поясните конструкцию и принцип действия одноклинового ГДП.
2. В чем недостатки одноклинового ГДП?
3. Каковы преимущества и недостатки многоклиновых ГДП?
4. Охарактеризуйте область применения многоклиновых ГДП в металлорежущих станках.
5. Как создаются клиновые зазоры в многоклиновых ГДП?

6. Какие факторы снижают работоспособность и надежность шпиндельных ГДП?
7. Какие требования предъявляются к маслам, применяемым для смазки ГДП?
8. Приведите примеры конструкций многоклиновых ГДП.
9. По каким параметрам рассчитывают многоклиновые радиальные ГДП в опорах шпинделей?
10. Какие факторы влияют на жесткость подшипника ЛОН-34?
11. Какие факторы влияют на жесткость подшипника ЛОН-58?
12. Из чего складываются потери на трение в многоклиновом радиальном ГДП?
13. Проанализируйте влияние конструктивных параметров радиальных ГДП на их нагрузочную способность.
14. Проанализируйте влияние конструктивных параметров упорных ГДП на их нагрузочную способность.

Практическая работа 3 Расчёт гидростатических подшипников

Цель работы — закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков расчёта гидростатических подшипников (ГСП) шпинделей металлорежущих станков.

Примерные вопросы для защиты индивидуального задания к практической работе:

1. Поясните принцип работы ГСП.
2. Охарактеризуйте область применения ГСП в металлорежущих станках.
3. Каковы преимущества и недостатки применения ГСП в опорах шпиндельных узлов металлорежущих станков?
4. Какие виды ГСП существуют?
5. Какие масла применяются для питания ГСП?
6. Какие требования предъявляются к маслам для питания ГСП?
7. Какие элементы включает система питания ГСП?
8. В чем заключаются особенности питания ГСП?
9. Каковы основные конструктивные параметры радиальных ГСП?
10. Каковы основные конструктивные параметры упорных ГСП?
11. Какие параметры определяют эксплуатационные показатели ГСП?
12. Поясните характер влияния конструктивных параметров радиальных ГСП на их эксплуатационные показатели.
13. Поясните характер влияния конструктивных параметров упорных ГСП на их эксплуатационные показатели.
14. Какие виды дросселей применяются в системах питания ГСП?
15. Опишите конструкцию капиллярных дросселей трения.
16. Опишите конструкцию щелевых дросселей трения.
17. Что относится к конструктивным параметрам дросселя?

18. Поясните влияние конструктивных параметров на надежность работы ГСП.

19. Какие способы уплотнения узлов ГСП применяют в конструкциях опор шпиндельных узлов металлорежущих станков?

20. Каковы основные направления совершенствования ГСП?

Практическая работа 4 Расчёт направляющих скольжения

Цель работы — изучение конструкций направляющих смешанного трения металлорежущих станков и приобретение практических навыков их расчёта по критериям жесткости и износостойкости.

Примерные вопросы для защиты индивидуального задания к практической работе:

1. Для чего служат направляющие металлорежущих станков?
2. Какие требования предъявляются к направляющим металлорежущих станков?
3. Как классифицируют направляющие металлорежущих станков в зависимости от характера трения?
4. Дайте характеристику направляющих смешанного трения металлорежущих станков.
5. Как выбирают тип направляющих?
6. Изложите методику расчёта направляющих смешанного трения.
7. В какой последовательности выполняют расчёт направляющих смешанного трения по критерию износостойкости?
8. В какой последовательности составляют расчётную схему направляющих смешанного трения?
9. Изложите методику составления уравнений равновесия подвижного исполнительного органа.
10. Как определяют реакции, возникающие в направляющих при действии приложенных внешних сил?
11. Как определяют величины средних давлений на гранях направляющих?
12. Как определяют максимальные давления на гранях направляющих?
13. С какой целью проводят сравнение максимальных давлений на гранях направляющих с допускаемыми давлениями?
14. В каком случае при расчёте направляющих смешанного трения по критерию износостойкости можно ограничиться сравнением средних давлений с допускаемыми давлениями?
15. Назовите примерные значения допускаемых давлений в направляющих металлорежущих станков различных групп при разных скоростях перемещения рабочих органов.

Практическая работа 5 Расчёт механизмов зажима инструмента

Цель работы — изучение конструкций механизмов зажима инструментов металлорежущих станков и приобретение практических навыков выбора

и расчёта их основных конструкционных и эксплуатационных показателей.

Примерные вопросы для защиты индивидуального задания к практической работе:

1. Каково назначение механизмов автоматического зажима и разжима инструментов?
2. Какие факторы влияют на величину сил, необходимых для зажима и разжима инструмента?
3. Поясните механизмы влияния различных факторов на величину сил, необходимых для зажима и разжима инструмента.
4. Какие параметры следует учитывать при выборе номера и количества тарельчатых пружин, необходимых для зажима инструмента?
5. Как определить усилие, необходимое для разжима инструмента?
6. Поясните принцип работы устройства захвата инструмента с цангой.
7. Поясните принцип работы устройства захвата инструмента с сухарями.
8. Поясните принцип работы устройства захвата инструмента с рычагами.
9. Дайте сравнительную характеристику устройств захвата инструмента (с цангой, с сухарями, с рычагами).
10. Поясните принцип работы устройства зажима/разжима инструмента с разгрузкой шпинделя.
11. Поясните принцип работы устройства зажима/разжима инструмента со сдвоенным гидроцилиндром.
12. Поясните принцип работы устройства зажима/разжима инструмента с рычажным приводом.
13. Поясните принцип работы устройства зажима/разжима инструмента со встроенным гидроцилиндром.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Шпиндельные узлы

1. Поясните назначение шпиндельных узлов металлорежущих станков.
2. Какие требования предъявляются к шпиндельным узлам?
3. Какие виды подшипников качения применяются в конструкциях шпиндельных узлов металлорежущих станков?
4. В какой последовательности выполняется расчёт жесткости подшипников качения?
5. Проведите сравнительный анализ вариантов типовых конструкций шпиндельных узлов на подшипниках качения.
6. Поясните принцип работы гидродинамических подшипников.
7. Поясните принцип работы гидростатических подшипников.
8. Поясните принцип работы аэростатических подшипников.

9. Охарактеризуйте область применения гидродинамических подшипников в металлорежущих станках.
10. Охарактеризуйте область применения гидростатических подшипников в металлорежущих станках.
11. Охарактеризуйте область применения аэростатических подшипников в металлорежущих станках.
12. Какова последовательность расчёта гидродинамических подшипников?
13. Какова последовательность расчёта гидростатических подшипников?
14. Какова последовательность расчёта аэростатических подшипников?
15. Какова последовательность расчёта шпиндельных узлов на жёсткость?
16. Какова последовательность расчёта шпиндельных узлов на виброустойчивость?

Тема 2 Базовые детали станков

1. Каково назначение несущей системы металлорежущего станка?
2. Какие требования предъявляются к несущей системе металлорежущего станка?
3. По каким параметрам рассчитывается несущая система металлорежущего станка?
4. Каким критериям должна удовлетворять компоновка металлорежущего станка?
5. Какова последовательность анализа вариантов компоновок металлорежущего станка?
6. Каково назначение базовых деталей металлорежущих станков?
7. Какие требования предъявляются к базовым деталям металлорежущих станков?
8. По каким параметрам рассчитываются базовые детали металлорежущих станков?

Тема 3 Направляющие

1. Поясните назначение направляющих в металлорежущих станках.
2. Какие типы направляющих применяются в конструкциях металлорежущих станков?
3. Какие требования предъявляются к направляющим металлорежущих станков?
4. По каким критериям рассчитываются направляющие смешанного трения?
5. Какова последовательность расчёта направляющих смешанного трения?
6. Поясните принцип работы гидродинамических направляющих.
7. Какова область применения гидродинамических направляющих?

8. Какова последовательность расчёта гидродинамических направляющих?
9. Поясните принцип работы гидростатических направляющих.
10. Охарактеризуйте область применения гидростатических направляющих.
11. Какова последовательность расчёта гидростатических направляющих?
12. Охарактеризуйте область применения аэростатических направляющих.
13. Поясните конструкцию и принцип действия направляющих качения.
14. Какова область применения направляющих качения?
15. Какова последовательность расчёта направляющих качения?
16. Какие устройства для защиты направляющих применяются в конструкциях металлорежущих станков?

Тема 4 Проектирование приводов подач

1. Какие виды тяговых устройств применяются в приводах подач металлорежущих станков?
 2. Какие требования предъявляются к тяговым устройствам приводов подач металлорежущих станков?
 3. Дайте характеристику винтовых передач смешанного трения в конструкциях приводов металлорежущих станков.
 4. Какова последовательность расчёта винтовых передач смешанного трения на износостойкость?
 5. Какова последовательность расчёта винтовых передач смешанного трения на прочность?
 6. Какова последовательность расчёта винтовых передач смешанного трения на жесткость?
 7. Какова последовательность расчёта винтовых передач смешанного трения на продольную устойчивость?
 8. Охарактеризуйте область применения реечных передач в приводах подач металлорежущих станков.
 9. Охарактеризуйте область применения кулачковых передач в приводах подач металлорежущих станков.
 10. Какие устройства применяются для реализации малых перемещений в конструкциях приводов подач металлорежущих станков?
 11. Какие конструктивные особенности присущи винтовым передачам качения?
 12. Какова последовательность расчёта винтовой передачи качения?
 13. Какие типы регулируемых приводов применяются в станках с ЧПУ?
- #### *Тема 5 Системы управления*
1. Какие виды систем управления применяются в металлорежущих

станках?

2. Какие требования предъявляются к системам управления металлорежущих станков?

3. Дайте характеристику систем ручного управления металлорежущими станками.

4. Дайте характеристику систем автоматического управления металлорежущими станками.

5. По каким критериям классифицируют системы управления металлорежущими станками?

6.4 Вопросы для подготовки к зачёту

1. Перечислите этапы конструирования металлорежущего станка в последовательности их выполнения.

2. Как осуществляется выбор проектных критериев при конструировании металлорежущего станка?

3. Какие исходные данные требуются для проектирования металлорежущего станка?

4. Как определяют основные технологические характеристики проектируемого металлорежущего станка?

5. Как при проектировании металлорежущих станков реализуется ступенчатое, бесступенчатое и смешанное регулирование скорости главного движения (движения подачи)?

6. Какие существуют способы расширения диапазона регулирования привода металлорежущего станка?

7. Как выбрать оптимальный вариант кинематики привода главного движения металлорежущего станка?

8. Какие функции выполняет несущая система металлорежущего станка?

9. Как повысить жесткость (виброустойчивость) несущей системы металлорежущего станка?

10. Как снизить влияние температурных деформаций станка на точность обработки?

11. Какие исходные данные необходимы для разработки компоновки металлорежущего станка?

12. Как выполняется структурный анализ и выбор компоновки проектируемого металлорежущего станка?

13. Какие требования предъявляются к направляющим металлорежущих станков?

14. Какие типы направляющих находят применение в конструкциях металлорежущих станков?

15. Какова последовательность расчёта направляющих смешанного трения на жесткость?

16. Какова последовательность расчёта направляющих смешанного трения на износостойкость?
17. Охарактеризуйте особенности и область применения гидродинамических направляющих.
18. Охарактеризуйте особенности и область применения гидростатических направляющих.
19. Охарактеризуйте особенности и область применения аэростатических направляющих.
20. Охарактеризуйте конструктивные особенности и область применения направляющих качения.
21. Какие конструкции защитных устройств для направляющих применяются в металлорежущих станках?
22. Каково назначение шпиндельных узлов металлорежущих станков?
23. Какие требования предъявляются к шпиндельным узлам металлорежущих станков?
24. Какие материалы и какая термическая обработка применяются при изготовлении шпинделей металлорежущих станков?
25. Какие варианты конструкций шпиндельных узлов на опорах качения получили распространение в металлорежущих станках? Охарактеризуйте предпочтительную область применения каждого из вариантов.
26. Какие виды подшипников качения применяют в шпиндельных узлах металлорежущих станков? Какие требования предъявляются к подшипникам качения шпиндельных узлов?
27. Какова последовательность расчёта на жесткость шпиндельного узла?
28. Поясните принцип работы шпиндельного узла на гидродинамических подшипниках.
29. Какова область применения шпиндельных узлов на гидродинамических подшипниках?
30. По каким параметрам рассчитывают гидродинамические подшипники шпиндельных узлов?
31. Какова последовательность расчёта шпиндельного узла на виброустойчивость?
32. Какие пути повышения жесткости шпиндельных узлов существуют?
33. Как повысить виброустойчивость шпиндельного узла?
34. Какие тяговые устройства применяются в приводах подач? Какие требования предъявляются к тяговым устройствам приводов подач?
35. По каким критериям выбирают двигатель подач?
36. Какие способы регулирования величины подачи существуют?
37. Охарактеризуйте конструктивные особенности винтовых передач смешанного трения. По каким критериям рассчитывают винтовые передачи

смешанного трения?

38. Охарактеризуйте конструктивные особенности винтовых передач качения. По каким критериям рассчитывают винтовые передачи качения?

39. Поясните принцип работы гидростатической передачи «винт-гайка».

40. Какова последовательность расчёта гидростатической передачи «винт-гайка»?

41. Поясните конструкцию реечных передач и охарактеризуйте область их применения.

42. Каково назначение кулачковых механизмов в приводах станков?

43. Какие требования предъявляются к системам управления металлорежущими станками?

44. Дайте сравнительную характеристику многорукояточных и однорукояточных систем ручного управления станками.

45. Дайте сравнительную характеристику ручных систем управления последовательного и избирательного действия.

6.5 Тематика курсового проектирования

Примерная тематика курсового проектирования по дисциплине:

1. Проект электромеханического привода подачи станка с ЧПУ (*в задании конкретизируется тип станка, узел, вид тягового устройства*);

2. Проект коробки подач токарно-винторезного станка (*в задании конкретизируется тип коробки подач: с конусом Нортон или с фиктивным конусом*);

3. Проект привода подач станка (*в задании конкретизируется тип станка*);

4. Проект привода главного движения станка (*в задании конкретизируется тип станка*);

5. Проект коробки скоростей станка (*в задании конкретизируется тип станка*);

6. Проект коробки подач станка (*в задании конкретизируется тип станка*);

7. Проект конструкции привода подач стола (*суппорта, шпиндельной бабки, салазок и т.д.*) станка (*в задании конкретизируется типоразмер станка*) с направляющими смешанного трения (*качения, гидростатическими, гидродинамическими, аэро-статическими и т.д.*).

7.1 Рекомендуемая литература***Основная литература***

1. Сметанин, С. Д. Расчёт и проектирование коробки скоростей металлорежущего станка : учебное пособие для курсового проектирования / С. Д. Сметанин. — Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2020. — 66 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=46267822> (дата обращения : 20.06.2024). — Режим доступа : после авторизации.

2. Курдюков, В. И. Проектирование приводов главного движения станков с ЧПУ : учебно-методическое пособие / В. И. Курдюков, А. А. Андреев. — Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2023. — 115 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=54404302> (дата обращения : 20.06.2024). — Режим доступа : после авторизации.

Дополнительная литература

3. Чекалов, А. Н. Проектирование коробок скоростей металлорежущих станков : учеб. пособие для студ. машиностроит. спец. вузов / А.Н. Чекалов, Н.А. Мосягин, С.Ю. Стародубов . — Алчевск : ДГМИ, 2003 . — 327 с. : ил. + прил. (67 экз.).

4. Чекалов, А. Н. Проектирование коробок подач металлорежущих станков : учеб. пособие для студ. машиностроит. спец. вузов / А.Н. Чекалов, Н.А. Мосягин, С.Ю. Стародубов . — Алчевск : ДГМИ, 2003 . — 336 с. : ил. + прил. (49 экз.).

5. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : Справочник-учебник. В 3-х т. Т.1 : Проектирование станков / А. С. Проников, О. И. Аверьянов, Ю. С. Апполонов и др. ; под общ. ред. А. С. Проникова. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана : Машиностроение, 1994. — 444 с. : ил. — <https://djvu.online/file/1UPKHqjIFPQJj?ysclid=m64wcq7n9w745312242> (дата обращения : 20.06.2024). — Режим доступа : свободный.

6. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : Справочник-учебник. В 3-х т. Т.2. Расчёт и конструирование узлов и элементов станков / А. С. Проников, Е. И. Борисов, В. В. Бушуев и др. ; под общ. ред. А. С. Проникова. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана : Машиностроение, 1995. — 320 с. : ил. — <https://djvu.online/file/z3wjbElRhJWX6> (дата обращения : 20.06.2024). — Режим доступа : свободный.

7. Кочергин, А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование : учеб. пособие / А.И. Кочергин . — Минск : Вышэйшая шк., 1991 . — 384 с. (10 экз.).

Учебно-методическое обеспечение

8. Методические указания к практическому занятию на тему «Расчёт гидродинамических подшипников шпинделей металлорежущих станков» по курсу «Проектирование станочного оборудования» (для студ. напр. подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» 4 курса всех форм обуч.) / Сост. : А. Н. Чекалов, Н. А. Мосягин, С. Ю. Стародубов. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. — 29 с. — <https://library.dontu.ru/download.php?rec=105835> (дата обращения : 27.08.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

9. Методические указания к практическому занятию на тему «Расчёт механизмов зажима инструмента металлорежущих станков» по курсу «Проектирование станочного оборудования» (для студ. напр. подг. 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства», профиль «Технология машиностроения» 4 курса всех форм обуч.) / Сост. : А. Н. Чекалов, С. Ю. Стародубов, А. А. Низмеев. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 44 с. — <https://library.dontu.ru/download.php?rec=111208> (дата обращения : 27.08.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

10. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование станочного оборудования» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» 4 курса всех форм обучения / А. Н. Чекалов, С. Ю. Стародубов. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 49 с. — <https://library.dontu.ru/download.php?rec=111212> (дата обращения : 27.08.2024). — Режим доступа : для авторизованных пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») : официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Национальная электронная библиотека — <https://viewer.rsl.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

5. Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : свободный.

6. Библиотека нормативной документации. — <https://files.stroyinf.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : свободный.

7. Рубикон ООО. Иллюстрированные каталоги, справочники, базы данных по металлорежущим станкам и кузнечно-прессовому оборудованию — <http://stanki-katalog.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : свободный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., кафедра — 1 шт., стол преподавателя — 2 шт., доска аудиторная — 1 шт.).</i>	ауд. <u>305</u> корп. <u>третий</u>
<i>Предметная аудитория (22 посадочных места), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 11 шт., стол преподавателя — 2 шт., доска аудиторная — 1 шт.).</i>	ауд. <u>303</u> корп. <u>третий</u>

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства
(должность)



(подпись)

С. Ю. Стародубов
(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства

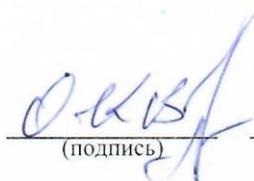


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Протокол № 1 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 28.08 20 24 г.

И. о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и строительства



(подпись)

О. В. Князьков
(Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки 15.03.05
Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительного
производства (профиль «технология
машиностроения»)



(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О. А. Коваленко
(Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	