

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра станки, инструменты и инженерная графика



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института техноло-
гий и инженерной механики
Могильная Е.П.

(подпись)

04

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СТАНКОВ»

По направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств »
Профиль: «Металлообрабатывающие станки и комплексы»

Луганск, 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчёт и конструирование станков» по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – 20 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчёт и конструирование станков» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преп. Конский А.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры станков, инструментов и инженерной графики «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

станков, инструментов и инженерной графики  Макухин А.Г.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

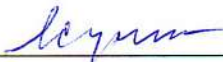
Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института технологий и инженерной механики  Могильная Е.П.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института
«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической
комиссии института

 Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка бакалавров, владеющими методиками расчета и конструирования основных деталей, механизмов, узлов, приводов и станка в целом; умеющих на основе технико-экономических требований ставить и решать задачи, связанные с автоматизацией проектирования, оптимизацией и разработкой прогрессивного станочного оборудования.

Основные задачи, решаемые при изучении дисциплины:

- раскрытие содержания и особенностей процесса проектирования и расчета металлорежущих станков;
- изучение требований, проектных критериев, вариантов конструкций и методов расчета основных узлов и систем станков;
- изучение современных тенденций развития и особенностей конструкции станков;
- формирование у студентов системного подхода при анализе конструкций станков различных технологических групп.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина *«Расчет и конструирование станков»* входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания физико-математических методов и применение их на практике; законов механики и задачи динамики, методов построения разверток, сверток и сборочных чертежей; средств автоматизации расчетов, конструирования и оформления конструкторской документации; основных видов механизмов и методик их расчета; свойств конструкционных материалов и области их использования; типовых критериев работоспособности;

умения составлять и решать уравнения и неравенства; разрабатывать компоновки узлов и составлять расчетные схемы, определять режимы резания при различных видах обработки; выбирать тип и характеристики электродвигателя; выполнения прочностных расчетов;

навыки постановки и решения задач оптимизации и анализа структурных и кинематических схем; расчета и конструирования типовых деталей и узлов; применения стандартных программных средств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: математика, инженерная и компьютерная графика, материаловедение, современные системы CAD/CAE в машиностроении, сопротивление материалов, теория машин и механизмов, детали машин и основы конструирования, теоретическая механика, взаимозаменяемость и стандартизация, технология станкостроения, обработка материалов резанием, автоматизированный электропривод, оборудование машиностроительных производств

и служит основой для освоения дисциплин: системы автоматизированного проектирования, надежность и диагностика технологических систем, управление станками и станочными комплексами, компьютерные технологии в проектировании станочного оборудования, динамика технологического оборудования, преддипломная практика, выпускная квалифицированная работа бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических продуктов	ОПК-1.1. Выбирает материал для элементов конструкции станков. ОПК-1.2. Применяет экологичные и безопасные методы использования сырьевых и энергетических продуктов.	Знать: основные свойства конструкционных материалов Уметь: эффективно использовать различные материалы при расчётах станков Владеть: рациональными методами использования сырьевых продуктов и энергозатрат
ПК-4 Способен проектировать простую технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий	ПК-4.1 Проектирует простую технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий ПК-4.2 Проектирует приводы, узлы, механизмы, и детали станков	Знать: основные свойства конструкционных материалов Уметь: эффективно использовать различные материалы при расчётах станков Владеть: рациональными методами использования сырьевых продуктов и энергозатрат
ПК-5 Способен выбирать технологическое оснащение рабочих мест механообрабатывающего производства деталей	ПК-5.1 Способен выбирать рациональное оснащение рабочего места конструктора ПК-5.2 Способен эффективно использовать технические возможности АРМ	Знать: оснащение автоматизированного рабочего места конструктора Уметь: пользоваться АРМ и его возможностями Владеть: навыками использования программного обеспечения

ПК-6 Способен выбирать и проектировать режущий инструмент	ПК-6.1 Способен выбирать и проектировать необходимую инструментальную оснастку для изготовления конкретных изделий	Знать: основные технические характеристики, алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров инструментов Уметь: эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров режущего и вспомогательного инструмента Владеть: навыками расчёта, моделирования и конструирования режущего и вспомогательного инструмента для заданных
	ПК-6.2. Рассчитывает и выбирает геометрические и конструктивные параметры режущего и вспомогательного инструментов	Знать: основные свойства конструкционных материалов Уметь: эффективно использовать различные материалы при расчётах станков Владеть: рациональными методами использования сырьевых продуктов и энергозатрат условий обработки с использованием компьютерных программ

4. Структура и содержание дисциплины (семестр 8)

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач.ед)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	96	
Лекции	36	
Семинарские занятия	--	
Практические занятия	24	
Лабораторные работы	12	
Курсовая работа (курсовой проект)	да	
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры,</i>	36	

<i>тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)</i>		
Самостоятельная работа студента (всего)	48	
Итоговая аттестация	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 8.

Тема 1. Введение. Задачи и этапы проектирования. Техничко-экономические показатели. Критерии работоспособности. Критерии рационального конструирования станков, модульный принцип. Компонировка станков. Классификация, структура и типовые схемы приводов металлорежущих станков.

Тема 2. Обоснование технических характеристик станков. Расчет и выбор основных параметров и характеристик заготовок, инструмента и станка. Определение предельных режимов обработки и максимальных силовых характеристик. Выбор типа и характеристик электродвигателя.

Тема 3. Кинематический расчёт приводов главного движения. Исходные данные. Выбор структурной формулы. Построение графика частот вращения. Определение чисел зубьев передач и диаметров шкивов. Проектирование кинематической схемы приводов со ступенчатым и бесступенчатым регулированием.

Тема 4. Силовой расчет привода главного движения. Требования к приводам. Силовой расчет основных деталей, механизмов и элементов привода. Классификация шпиндельных узлов, особенности их расчета и конструирования с различными видами опор, основные характеристики и их оптимизация.

Тема 5. Проектирование и расчет приводов подач. Требования к приводам. Структура. Тяговые устройства. Особенности кинематического расчета приводов подач с заимствованным движением и своим движением. Силовой расчет и конструирование элементов привода. Расчет ходового винта и шариковой винтовой пары.

Тема 6. Несущие системы и направляющие станков. Требования к несущим системам. Классификация несущих систем. Конструирование характерных деталей и основные положения их расчета. Требования к направляющим станков. Классификация направляющих. Особенности расчета различных видов направляющих: скольжения, качения и др.

Тема 7. Автоматизация проектирования станков. Автоматизация расчетов и конструирования станков. Использование программных комплексов Win Machine и КОМПАС. Роль математического моделирования при проектировании станков. Метод конечных элементов. Тенденции развития и особенности конструкций современных станков.

4.3. Лекции

Семестр 8

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Оч- ная форма	Заоч- ная форма
1	Введение. Задачи и этапы проектирования. Технико-экономические показатели. Критерии работоспособности. Критерии рационального конструирования станков, модульный принцип. Компонировка станков. Классификация, структура и типовые схемы приводов металлорежущих станков.	2	
2	Обоснование технических характеристик станков. Расчет и выбор основных параметров и характеристик заготовок, инструмента и станка. Определение предельных режимов обработки и максимальных силовых характеристик. Выбор типа и характеристик электродвигателя.	2	
3	Кинематический расчёт приводов главного движения. Исходные данные. Выбор структурной формулы. Построение графика частот вращения. Определение чисел зубьев передач и диаметров шкивов. Проектирование кинематической схемы, приводов со ступенчатым и бесступенчатым регулированием.	6	
4.	Силовой расчет привода главного движения. Требования к приводам. Силовой расчет основных деталей, механизмов и элементов привода. Классификация шпиндельных узлов, особенности их расчета и конструирования с различными видами опор, основные характеристики и их оптимизация.	8	
5	Проектирование и расчет приводов подач. Требования к приводам. Тяговые устройства. Особенности кинематического расчета приводов подач с заимствованным и индивидуальным приводом. Силовой расчет и конструирование элементов привода. Расчет ходового винта и шариковой винтовой пары.	8	
6	Несущие системы и направляющие станков. Требования к несущим системам. Классификация несущих систем. Конструирование характерных деталей и основные положения их расчета. Требования к направляющим станков. Классификация направляющих. Особенности расчета различных видов направляющих: скольжения, качения и др.	6	

7	Автоматизация проектирования станков. Автоматизация расчетов и конструирования станков. Использование программных комплексов Win Machine и КОМПАС. Роль математического моделирования при проектировании станков. Метод конечных элементов. Тенденции развития и особенности конструкций современных станков.	4	
Итого:		36	

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Обоснование технических характеристик станков и выбор электродвигателя	4	
2	Кинематический расчет приводов главного движения.	2	
3	Кинематический расчет приводов подач	2	
4	Расчет крутящего момента и выбор двигателя привода подач станка с ЧПУ.	2	
5	Расчет крутящих моментов, мощностей и валов приводов	3	
6	Расчет зубчатых и ременных передач приводов	3	
7	Расчет шпиндельного узла на жесткость	4	
8	Расчет передач винт-гайка и направляющих скольжения и качения	4	
Итого:		24	

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Компоновка, особенности кинематики и конструкции главных приводов	2	–
2	Конструирование шпиндельных узлов	2	
3	Конструкции тяговых механизмов приводов подач	2	
4	Конструкции приводов подач станков с ЧПУ	2	
5	Конструкции направляющих скольжения и качения	2	
6	Конструкции базовых деталей станков	2	
Итого:		12	

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Расчёт и конструирование узлов и приводов станка	Выполнение курсового проекта	36	
2	Технико-экономические показатели (ТЭП) и критерии работоспособности	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам, Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, семестровому (модульному) контролю и экзамену.	1	
3	Структурный анализ и синтез компоновок станков с ЧПУ		1	
4	Расчет предельных режимов резания при точении, сверлении и фрезеровании		1	
5	Кинематический расчет приводов с совпадением и выпадением ступеней, связанными колесами многоскоростными двигателями		2	
6	Правила оформления кинематических схем станков		0.5	
7	Особенности конструирования шпиндельных опор и их расчета		1.5	
8	Тяговые устройства приводов подач и их расчет		1.5	
9	Расчет базовых деталей станков и направляющих		1.5	
10	Автоматизация расчетов и конструирования станков		1	
11	Оптимизация и моделирование шпиндельных узлов		1	
Итого:			48	

4.7. Курсовой проект.

Цель курсового проекта – привитие студентам практических навыков применения знаний изучаемых дисциплин, методов анализа, расчетов и конструирования при проектировании (модернизации) приводов, узлов и механизмов станков с использованием программного компьютерного обеспечения.

Содержанием курсового проекта является проектирование с соответствующим анализом станков-аналогов расчетом и конструированием одного-двух наиболее ответственных узлов станка, а также оформлением рабочих чертежей и технической документации. Задание выдается с учетом результатов прохождения производственной практики в 6-м семестре.

Курсовой проект состоит из графической части – 3-4 листа формата А1 (594x841 мм) и пояснительной записки объемом 35-45 листов формата А4 (297*210 мм)

Пояснительная записка должна содержать анализ характеристик и конструкций станков-аналогов; современные тенденции развития конструкций и компоновочных решений станков данного типоразмера; расчет и выбор параметров и характеристик станка; кинематические, прочностные и другие необходимые расчеты на ЭВМ

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Расчёт и конструирование станков» используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной:

1. Информационно-развивающие технологии.
2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
3. Личностно-ориентированные технологии обучения.

Методы обучения	Форма организации обучения		
	лекции	практические занятия	сам. работа студента
Работа в команде		+	
игра	+	+	
Методы проблемного обучения	+		
Обучение на основе опыта	+	+	
Опережающая самостоятельная работа	+	+	+
Поисковый метод			+

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах: тестирования; проверки контрольных и лабораторных работ, практических занятий, рефератов.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменно-устного зачета, включающего ответы на теоретические вопросы и решение задач. Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной ниже в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник. В 3 т. Т.2. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / Под общ. ред. А.С. Проникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. Ч.1 – 371 с., Ч2 – 320 с.
2. Воронов А.А., Гребенкин Н.А. Коробки передач металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1964. – 121 с.
3. Бушуев В.В. Основы конструирования станков. – М.: Изд-во «Станкин», 1992. – 520 с.
4. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / Под ред. В.В. Бушуева. Т.1. – М.: Машиностроение, 2011 – 608 с.
5. Бушуев В.В. Альбом станочного оборудования автоматизированных производств. В 2 Ч. 1995
6. Свищевский Ю.И., Макейчик Н.Н. Расчет и конструирование коробок скоростей и подач. – Минск. Высшая шк., 1986. – 590 с.
7. ГОСТ 2.703-88. Правила выполнения кинематических схем. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
8. Проектирование металлорежущих станков в среде АРМ Win Machine: учебник / О.С. Кроль, С.В. Шевченко, В.И. Соколов. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2012. – 400 с.
9. Справочник технолога-машиностроителя в 2 т. [Текст]. Т.2/ под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение - 1, 2001. – 944 с.
10. Аверьянов О.И. и др. Компонировка металлорежущих станков: учебное пособие. – М.: Изд-во МГИУ, 2007. – 168 с.
11. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в Solid Works Simulation. – М.: ДМК-Пресс, 2010. – 464 с.
12. Васильков Д.В. Электромеханические приводы металлорежущих станков: расчет и конструирование: учеб. для вузов. - СПб.: Политехника, 2010. - 759 с.

б) дополнительная литература:

1. Кочергин А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: учеб пособие для вузов. – Минск: Высш. шк., 1991. – 382 с.
2. Кроль О.С. и др. Проектирование валов и опор металлорежущих станков с помощью системы Win Machine. Учебн. пособие. – Луганск: изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2006. – 148 с
3. Пуш В.Э. Конструирование металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1977 – 380 с.
4. Детали и механизмы металлорежущих станков / Под ред. Д.Н. Решетова. Т.2. – М.: Машиностроение, 1972 – 520 с.

5. Аверьянов О.И. Модульный принцип построения станков с ЧПУ. – М.: Машиностроение, 1987. – 238 с.

6. Ряховский О.А., Портман В.Г. Справочник по муфтам. – Л.: Политехника, 1991. – 384 с.

7. Бушуев В.В. Практика конструирования машин: справочник. – М.: Машиностроение, 2006 – 448 с.

8. Обработка оборудования нового поколения. Концепция проектирования. Под ред. В.Л. Афонаина. – М.: Машиностроение, 2001 – 256 с.

в) методические указания:

1. Курсовое проектирование металлорежущих станков: Учебное пособие. – Луганск: Изд-во СЛУ, 2000. – 332 с.

2. Обоснование технических характеристик станков. – Луганск: Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2002. – 52 с.

3. Кинематический расчет коробок скоростей. – Ворошиловград: ВМСИ, 1988. – 44 с.

4. Кинематический расчет коробок подач. – Ворошиловград: ВМСИ, 1981. – 36 с.

5. Прочностной расчет коробок скоростей металлорежущих станков. – Ворошиловград: ВМСИ, 1987. – 34 с.

6. Расчет зубчатых передач металлорежущих станков. – Луганск: Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2004. – 16 с.

7. Расчет и конструирование ременных передач металлорежущих станков с помощью системы Win Machine. – Луганск: Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2004. – 33 с.

8. Расчет валов металлорежущих станков с помощью АРМ Win Machine. – Луганск: Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2004. – 24 с.

9. Расчет шпиндельных узлов металлорежущих станков. – Луганск: Изд-во ВЛУ, 1998. – 21 с.

10. Методика и пример расчета шпиндельного узла. – Краматорск: ДГМА, 2012. – 19 с.

11. Прочностной расчет коробок подач металлорежущих станков. – Ворошиловград: ВМСИ, 1987. – 32 с.

12. Расчет передачи винт-гайка качения. – Луганск: ВЛУ им. В. Даля, 2005. – 7с.

13. Методика и пример расчета станин токарного станка. – Краматорск: ДГМА, 2012. – 14 с.

г) интернет- ресурсы

1. ГОСТ 2.770-68 – Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.

<http://www.estateline.ru/legislation/1352/>

2. *Проектирование автоматизированных станков и комплексов*. В 2 Т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / под ред. П.М. Чернянского - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838112.html>

3. Справочник по электрическим машинам / Под ред. И.П. Копылова и Б.К. Клокова. Том 2. – М., "Энергоатомиздат", 1988. – 688 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838112.html>

4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

7. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и т.п.

Практические занятия: компьютерный класс, пакет ПО для расчета деталей и узлов металлорежущих станков.

Лабораторные работы: машзал, натурные образцы оборудования, станков с ЧПУ и компьютерным управлением.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером (ноутбук) с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами (ноутбуки) с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и т.п.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx

Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDF Creator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Расчет и конструирование станков»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства	Этапы формирования (семестр изучения)
ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Знать: основные свойства конструкционных материалов Уметь: эффективно использовать различные материалы при расчётах станков Владеть: рациональными методами использования сырьевых продуктов и энергозатрат	Тема 1 Тема 2 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим и лабораторным занятиям, рефераты, тесты, курсовой проект, экзамен	8

ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.2	Знать: основные свойства конструкционных материалов Уметь: эффективно использовать различные материалы при расчётах станков Владеть: рациональными методами использования сырьевых продуктов и энергозатрат	Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического-го материала, тесты задания по практическим и лабораторным занятиям, курсовой проект, экзамен	
ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	Знать: оснащение автоматизированного рабочего места конструктора. Уметь: пользоваться АРМ и его возможностями Владеть: навыками использования программного обеспечения	Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического-го материала, тесты задания по практическим и лабораторным занятиям, курсовой проект, экзамен	
ПК-6	ПК-6.1 ПК-6.2	Знать: основные технические характеристики, алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров инструментов Уметь: эффективно использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров режущего и вспомогательного инструмента Владеть: навыками расчёта, моделирования и конструирования режущего и	Тема 1 Тема 2 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического-го материала, тесты задания по практическим и лабораторным занятиям, курсовой проект, экзамен	8

		вспомогательного инструмента для заданных условий обработки с использованием компьютерных программ			
--	--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1		знать уметь владеть	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по практическим занятиям, реферат, зачет, экзамен

Фонды оценочных средств по дисциплине «Расчет и конструирование станков»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

СК-1

1. Основные тенденции улучшения конструкции станочного оборудования.
2. Основные этапы проектирования станков.
3. Задачи и содержание технического задания на проектирование станка.
4. Задачи и содержание технического предложения.
5. Задачи и содержание эскизного проекта.
6. Задачи и содержание технического проекта.
7. Задачи и содержание рабочего проекта.
8. Основные критерии работоспособности станка.

9. Геометрическая точность станка и ее определение.
10. Кинематическая точность приводов станка и ее расчет.
11. Влияние критериев работоспособности на параметры обрабатываемой детали.
12. Основные технико-экономические показатели станков.
13. Производительность, гибкость, степень автоматизация станка.
14. Методы улучшения технико-экономических показателей станка.
15. Принципы рационального конструирования станков.
16. Агрегатно-модульный принцип конструирования станков.
17. Цель и задачи обоснования технической характеристики станка.
18. Определение технологических возможностей станка.
19. Определение предельных режимов резания и силовых характеристик токарного станка.
20. Определение предельных режимов резания и силовых характеристик сверлильного станка.
21. Определение предельных режимов резания и силовых характеристик фрезерного станка.
22. Определение предельных режимов резания и силовых характеристик специализированного и специального станков.
23. Приведите примеры компоновок станков.
24. Компоновка современных многоцелевых станков.
25. Расчетные параметры обрабатываемых заготовок и режущих инструментов.
26. Расчет мощности приводов станков и выбор типа электродвигателя.
27. Назначение приводов главного движения (ПГД) и предъявляемые требования.
28. Классификация и структура ПГД.
29. Типовые структурные схемы ПГД и их применение.
30. Достоинства и недостатки ступенчатого регулирования скорости ПГД.
31. Способы бесступенчатого регулирования скорости.
32. Расчет мощности и выбор электродвигателя ПГД.
33. Последовательность кинематического расчета ПГД.
34. Исходные данные для кинематического расчета ПГД.
35. Выбор структуры и закона регулирования скорости ПГД.
36. Определение числа скоростей регулирования ПГД.
37. Выбор структурной формулы и ее анализ. Оптимальный и принимаемый вариант.
38. Условия оптимальной структурной формулы и допускаемые передаточные отношения передач ПГД.
39. Построить структурную сетку для $z_n = 2_3 \cdot 3_1 \cdot 2_6 = 12$.
40. Построить структурную сетку для ПГД с двухскоростным электродвигателем для $z_n = 6$, если $\varphi_3 = 2$; $\varphi_n = 1.26$.

41. Построить структурную сетку для ПГД с перебором для $z_n = 12$; $\varphi_n = 1.41$, их применение
41. Построить структурную сетку для ПГД с перебором для $z_n = 22$, $\varphi = 1.56$, их применение.
42. Особенности использования сложенных структур и с перебором. Приведите примеры.
44. Применение структур ПГД с совпадением и выпадением частот вращения привода. Примеры структурных формул.
45. Особенности кинематики специальных станков, автоматов и полу-автоматов.
46. Схемы вариантов переключения групповых передач (узкий и широкий). Примеры.
47. Исходные данные и ограничения для построения графика частот вращения ПГД.
48. Построить график частот вращения шпинделя, если $n_{\min} = 710 \text{ мин}^{-1}$; $\varphi_n = 1.41$; $z_n = 9$; $n_3 = 1000 \text{ мин}^{-1}$.
49. Определить параметры передач (диаметры шкивов, число зубьев передач) для условий п.47,48 $i_{m1} = 1/1$; ($i_1 = 1/1$; $i_2 = 1/1.41$; $i_3 = 1/2$); $i_4 = 2/1$; $i_5 = 1/4$; $i_6 = 1/1.41$.
50. Предложить кинематическую схему ПГД для пп. 47 и 48. Правила ее оформления.
51. Определить действительные частоты вращения шпинделя для условий п. 49, допускаемую и действительную погрешности.
52. Особенности проектирования ПГД с двухзонным электромеханическим регулированием, если $n_{3\max} = 5000 \text{ мин}^{-1}$; $n_{ном} = 1000 \text{ мин}^{-1}$; $n_{шн\max} = 4000 \text{ мин}^{-1}$; $n_{шн\min} = 80 \text{ мин}^{-1}$; $\varphi_n = 1.26$. Записать структурную формулу.
53. Построить график частот вращения ПГД с электромеханическим регулированием по условиям п.53.
54. Предложить кинематическую схему для условий п. 54.
55. Переключение скоростей в ПГД,
56. Особенности кинематики ПГД станков с ЧПУ.
57. Особенности кинематики приводов подач станков с ЧПУ.

СК-2

58. Типы ременных передач, их достоинства, недостатки и применение.
59. Критерии работоспособности ременных передач. Что определяют из этих критериев.
60. Основные конструктивные элементы и расчетные параметры клиноременных передач. Материал шкивов.
61. Основные конструктивные элементы и расчетные параметры поликлиновых передач.

62. Основные конструктивные элементы и расчетные параметры зубчатременных передач.
63. Какие ремни обладают большой тяговой способностью и почему?
64. Почему ограничивается число клиновых ремней в передаче?
65. Какой параметр оказывает большее влияние на долговечность ремня – напряжение или число пробегов в секунду, почему?
66. Для каких ремней и почему допускается меньшие диаметры шкивов?
67. Какой параметр зубчатого ремня является основным для нагрузочной способности и от чего зависит его величина?
68. Какие ограничения накладываются на числа зубьев ведущего и ведомого шкивов плоскозубчатой передачи?
69. Какие изменения необходимо внести при неудовлетворительной проверке зубьев ремня по давлению? Когда эта проверка не требуется?
70. Выбор материала и термической обработки валов и шпинделей станков.
71. Виды прочностных расчетов валов.
72. Основные конструктивные элементы валов.
73. Какой критерий работоспособности является основным для валов коробок скоростей и приводов подач станков. Почему?
74. Исходные данные и расчетные параметры предварительного расчета валов ПГД.
75. Основные этапы проектирования расчета валов.
76. Цель и особенности разработки продольной и поперечной компоновок коробки скоростей.
77. Составляющие расчетной схемы вала ПГД.
78. Определение сил действующие на вал и выбор опасного сечения.
79. Основные этапы предварительного расчета валов.
80. расчет частот вращения, мощностей и крутящих моментов на валах ПГД.
81. Особенности расчета, выбора и критерии работоспособности
82. Основные требования к шпиндельным узлам (ШУ) и критерии работоспособности.
83. Выбор материала и термообработка шпинделей.
84. Конструктивная схема и основные конструктивные параметры ШУ.
85. Типы опор ШУ и их выбор.
86. Выбор конструктивной схемы ШУ на опорах качения и приводной передачи.
87. Способы создания предварительного натяга.
88. Расчет ШУ на жесткость.
89. Особенности расчета ШУ тяжелых токарных станков.
90. Оптимизация межопорного расстояния ШУ.
91. Особенности кинематического расчета приводов подач (ПП) универсальных станков.

92. Требования к ПП станков.
93. Назначение и структура ПП станков.
94. Особенности выбора электродвигателя ПП станков.
95. Назначение, виды тяговых механизмов ПП и их применение.
96. Особенности конструкции и расчета передачи винт-гайка качения.
97. Типы зубчатых передач, применяемые в приводах станков и их применение.
98. Выбор материала и термообработки зубчатых колес.
99. Определение модуля зубчатых колес ПГД.
100. Расчет основных конструктивных параметров зубчатого колеса.
101. Требования к зубчатым передачам и выбор степени точности.
102. Назначение и основные проектные критерии направляющих станков.
103. Типы, материал, достоинства и недостатки направляющих.
104. Особенности конструкции и расчета направляющих скольжения, качения и жидкостного трения.
105. Требования к несущим системам станков, конструкции базовых и корпусных деталей.
106. Основные положения расчета несущих систем станков.
107. Автоматизация проектирования станков с помощью системы AP-MWINMACHINE.
108. Средства автоматизации расчетов и конструирования элементов станков.
109. Возможности программных продуктов КОМПАС, MATLAB, SolidWorks.
110. Достоинства математического моделирования при проектировании станков.
111. Расчётные кинематические цепи и частоты вращения валов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям:

1. Обоснование технической характеристики станка (тип станка задает преподаватель).

1. Анализ задания и уточнение служебного назначения станка;
2. Выбор и определение основных параметров станка, режущего инструмента;
3. Определение предельных режимов резания;
4. Расчет силовых характеристик станка;
5. Определение мощности и выбор электродвигателя.

2. Кинематический расчет ПГД со ступенчатым приводом (используют данные задания 1)

1. Анализ и уточнение исходных данных для кинематического расчета;
2. Выбор, анализ и обоснование принятой структурной формулы привода;
3. Построение структурной сетки;
4. Выбор типа и допускаемых передаточных отношений передач;
5. Построение графика частот вращения и определение передаточных отношений передач;
6. Определение числа зубьев колес и диаметров шкивов;
7. Определение действительных частот вращения шпинделя и погрешностей;
8. Разработка и оформление кинематической схемы ПГД.

3. Кинематический расчет ПГД с бесступенчатым регулированием (используют данные задания 1)

1. Анализ и уточнение исходных данных ПГД с электромеханическим регулированием;
2. Определение диапазонов регулирования, электродвигателя и шпинделя;
3. Определение числа ступеней механической коробки скоростей;
4. Построение графика частот вращения шпинделя;
5. Определение числа зубьев колес и диаметров шкивов;
6. Определение действительных частот вращения шпинделя и погрешностей;
7. Разработка кинематической схемы привода.

4. Кинематический расчет ПП металлорежущих станков (исходные данные получить у преподавателя)

1. Анализ и уточнение исходных данных;
2. Выбор и обоснование структуры привода;
3. Построение графика подач;
4. Определение конструктивных параметров передач;
6. Определение действительных значений подач и погрешностей;
7. Разработка кинематической схемы ПП и ее оформление.

5. Расчет и конструирование ременных и зубчатых передач (исходные данные получить у преподавателя)

1. Проектирование клиноременной передачи в модуле APM Trans;

2. Проектирование поликлиновой передачи в модуле APM Studio;
3. Проектирование зубчатоременной передачи.
- 6. Расчет и конструирование валов** приводов станков (исходные данные получить у преподавателя)
 1. Проектирование валов в модуле APM Shaft;
 2. Проектирование, расчет вала, выбор формы и материала;
 3. проверочный расчет;
 4. Расчет подшипников качения в модуле APM Bear.
- 7. Расчет и конструирование ШУ** станков (исходные данные получить у преподавателя)
 1. Расчет шпинделя на жесткость;
 2. Проектирование шпинделя токарного станка в модуле APM Shaft;
 3. Анализ конструкции ШУ станка;
 8. Расчет передач винт-гайка скольжения (ВГС), качения (ВГК) (исходные данные получить у преподавателя)
 1. Анализ конструкции передач ВГС и ВГК;

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (практические занятия)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по лабораторным работам:

- 1. Исследование компоновок** конструкции и кинематики ПГД станков (исходные данные получить у преподавателя).
 1. Назначение и компоновка ПГД;
 2. Особенности конструкции ПГД и его элементов;
 3. Построение графика частот вращения и определение структурной формулы;
 4. Особенности кинематической структуры и регулирования частот вращения шпинделя.
- 2. Исследование конструкции ШУ** на подшипниках качения (исходные данные получить у преподавателя).
 1. Компоновка шпиндельных бабок станков;

2. Анализ конструкции ШУ, шпинделя, опор и приводной передачи;
3. Составление структурно-кинематической схемы ШУ.
- 3. Исследование конструкции и кинематики ПП станков** (используют данные задания 1)
 1. Исследование структуры, конструкции и параметры заимствованного ПП;
 2. Исследование структуры, конструкции и параметры ПП станков с ЧПУ;
- 4. Исследование конструкции тяговых механизмов ПП станков с ЧПУ**
 1. Исследование конструкции и принципа работы передач ВГК;
 2. Основные размеры, параметры и особенности конструкции передач ВГК;
- 5. Исследование конструкций базовых деталей станков**
 1. Назначение, типы и особенности конструкции базовых деталей станков;
 2. Базовые детали основных узлов станков;
- 6. Исследование конструкции направляющих станков** (исходные данные получить у преподавателя)
 1. Назначение, виды, типы направляющих станков, их достоинства и недостатки;
 2. Особенности конструкции, способы регулирования зазоров в направляющих скольжения;
 3. Особенности конструкции направляющих качения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (задание к лабораторным работам)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Тенденции развития конструкции станков и компоновок
2. Критерии рационального конструирования станков

3. Критерии работоспособности станков и их расчет
4. Техничко-экономические показатели станков и их расчет
5. Основные этапы проектирования станков и их содержание.
6. Методика обоснования технической характеристики станка.
7. Компоновки современного металлорежущего оборудования.
8. Классификация типовых кинематических структур ПГД со ступенчатым регулированием.
9. Типовые структурные схемы ПГД с бесступенчатым регулированием и их особенности.
10. Методика кинематического расчета ПГД со ступенчатым регулированием.
11. Особенности особых множительных структур ПГД и их применение.
12. Особенности кинематического расчета ПГД с бесступенчатым и электромеханическим регулированием.
13. Выбор, анализ и оптимизация множительной структурной формулы ПГД.
14. Назначение, исходные данные, правила и примеры оформления кинематических схем ПГД.
15. Назначение, исходные данные, ограничения, последовательность и принципы построения графика частот вращения шпинделя.
16. Назначение, требования к ШУ, критерии работоспособности, материал, термообработка и особенности конструкций шпинделей.
17. Особенности прочностных расчетов и конструирования основных деталей и механизмов ПГД.
18. Опоры ШУ, способы создания и регулирования натяга.
19. Методика расчета ШУ на жесткость и их оптимизация.
20. Требования к ПП, классификация, структура и механизмы.
21. Особенности кинематического расчета ПП универсальных станков.
22. Особенности кинематического расчета ПП станков с ЧПУ.
23. Расчет и конструкция тяговых устройств ПП
24. Несущие системы станков. Требования, конструкция базовых деталей и основного натяжения скорости.
25. Назначение, виды, типы, особенности конструкции, достоинства и недостатки направляющих станков.
26. Проектные критерии и основные положения расчета направляющих.
27. Задачи моделирования. Классификация, основные требования и этапы моделирования механических систем и приводов станков.
28. Автоматизация расчетов и конструирования элементов и узлов станков.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в

	пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тема и задание курсового проекта:

Тема: Проектирование (модернизация) узлов и приводов станков.

Каждому студенту выдается бланк задания преподавателем. В задании приводятся исходные данные, содержание расчетно-пояснительной записки, объем графической части проекта, сроки выполнения и рекомендуемая литература.

Задание:

1. Анализ назначения, кинематических и конструктивных особенностей станков-аналогов.
2. Обоснование технической характеристики станка и выбор исходных данных для проектирования.
3. Кинематический расчет заданного привода и вычерчивания кинематической схемы.
4. Прочностные расчеты, конструирование и оформление рабочих чертежей деталей и узлов станков.
5. Описание узлов и систем станка.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – курсовой проект

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; в полном объеме раскрыты вопросы теоретической и практической части проекта; отсутствуют ошибки, неточности, несоответствия в изложении разделов; сделаны верные выводы; высокое качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки; уверенная защита.

4	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; наличие небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов; верные выводы; хорошее качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки.
3	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; недостаточно полно раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов; недостаточно глубокий анализ результатов; небрежное оформление; представление курсового проекта в поздние сроки; ошибки и неточности в ходе защиты.
2	В курсовом проекте содержание не соответствует заявленной теме; не раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов; отсутствие анализа результатов; низкое качество оформления; представление в поздние сроки; грубые ошибки в ходе защиты.

Вопросы к экзамену:

1. Основные пути и тенденции развития современного станкостроения.
2. Техничко-экономические показатели станков.
3. Критерии работоспособности станков.
4. Принципы рационального конструирования станков.
5. Этапы проектирования станков.
6. Обоснование технической характеристики станка.
7. Компоновки станков.
8. Требования, классификация и структура ПГД станков.
9. Кинематический расчет ПГД со ступенчатым регулированием.
10. Способы регулирования скорости приводов станков.
11. Кинематический расчет ПГД с комбинированным регулированием.
12. Кинематический расчет ПГД со ступенчатым регулированием.
13. Кинематический расчет ПГД с бесступенчатым регулированием.
14. Требования, классификация, структура и механизмы ПП.
15. Тяговые устройства ПП станков.
16. Требования к ШУ, критерии работоспособности и основные конструктивные параметры.
17. Материал, термообработка и типовые конструкции шпинделей.
18. Опоры ШУ и расположение приводной передачи.
19. Типовые схемы ШУ на опорах качения и их выбор.
20. Выбор класса точности подшипников шпиндельных опор.

21. Способы создания и регулирования предварительного натяга в опорах ШУ.
22. Оптимизация параметров ШУ. Расчет жесткости.
23. Несущие системы станка, предъявляемые требования.
24. Материалы и конструкции деталей несущих систем.
25. Требования к направляющим станков, классификация по типу трения и форме.
26. Проектные критерии и особенности конструкции направляющих скольжения и качения.
27. Автоматизация проектирования станков.
28. Математическое проектирование при проектировании станков.
29. Автоматизация расчетов и конструирования деталей и узлов станков.
30. Особенности расчета и конструирования зубчатых и ременных передач.
31. Особенности расчета и конструирования валов и их опор.
32. Порядок составления компоновочной схемы коробки скоростей станка.
33. Особенности расчета ШУ тяжелых станков.
34. Определение и обоснование исходных данных для проектирования приводов станка.
35. Конструкция, регулировка и расчет передач ВГС и ВГК ПП.
36. Определение мощностей и крутящих моментов передаваемыми валами ПГД.
37. Графоаналитический метод определения передаточных отношений.
38. Типы коробок скоростей и подач.
39. Особенности простых множительных структурных формул и сеток.
40. Сложные структурные формулы и их применение.
41. Порядок построения графика частот вращения шпинделя.
42. Выбор структурной формулы, ее анализ и оптимизация.
43. Определение действительных и допускаемых погрешностей частот вращения шпинделя.
44. Особенности и преимущества ПГД с двухзонным электромеханическим регулированием.
45. Диапазон регулирования, знаменатель ряда и расчетная кинематическая цепь ПГД.
46. Составить расчетную схему шпинделя токарного станка для черновой и чистовой обработки.
47. Современные конструкции ПГД и ПП станков с ЧПУ.
48. Правила оформления кинематической схемы привода станка.
49. Определение эффективной мощности, выбор электродвигателя.
50. Определение чисел зубьев и модулей в групповых передачах.
51. Порядок составления развертки и свертки ПГД и ПП.
52. Применение пневмо- и гидроприводов в станках.
53. Способы смазывания и уплотнения ШУ.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
