

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю.Майкова
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Металлорежущие станки»

Направление подготовки бакалавров - 15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) - Технология машиностроения

Тип задач профессиональной деятельности - производственно-
технологический и проектно-конструкторский

Форма обучения - очная и заочная

Машиностроительный факультет
Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Тверь 20 ____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:

доц. Ключико Э. В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТАМ

«09» июня 2021г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ТАМ –

д.т.н., проф. Г.Б. Бурдо

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д. А. Барчуков

Начальник отдела комплектации
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение методов проектирования конструктивных узлов металлорежущих станков, входящих в состав приводов главного движения и движения подач, а также несущих и силовых узлов станков, их технических характеристик, определяющих точность, жесткость и производительность.

Задачами дисциплины являются:

Формирование знаний о конструктивных особенностях и технических характеристиках основных типов металлорежущих станков;

формирование навыков по основам конструирования привода главного движения и привода подач;

формирование умений по основам проектирования наладок при разработке рабочих циклов при изготовлении изделий на станках.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Металлорежущие станки» относится к числу дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины «модули». Для ее освоения требуется знание дисциплин «Оборудование машиностроительных производств», «Процессы и операции формообразования», «Основы технологии машиностроения», и др. Знания, приобретенные в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин профессионального цикла, при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-3: Способен проводить работы по проектированию прогрессивных технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности, оформлять необходимую технологическую документацию

ПК-6: Способен разрабатывать планировки производственных подразделений, определять, выбирать и проектировать нестандартное оборудование и средства механизации и автоматизации рабочих мест производственных участков

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

Для ИУК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции

31. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

32. Основные принципы проектной деятельности.

33. Основные задачи, возникающие на машиностроительном предприятии и особенности их решения.

34. Основные направления развития металлорежущего оборудования и систем управления.

Уметь:

У1. Работать с библиотечными и электронными каталогами и задавать необходимые параметры поиска нужной информации.

У2. Анализировать варианты и выбирать наиболее удачные пути решения.

Для ИУК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции

Знать:

31. Методы проектирования и конструирования.

32. Современные методы расчета конструкций.

33. Основные принципы и особенности современных средств автоматизации технологических процессов в машиностроении, особенности выбора и эксплуатации.

34. Основные принципы проектной деятельности.

Уметь:

У1. Находить пути решения машиностроительных задач.

У2. Осуществлять поиск прототипов конструкции.

У3. Работать с ГОСТ и справочными материалами.

Для ИПК-3.1: Осуществляет проектирование прогрессивных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в соответствии с нормативной и справочной информацией

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции

Знать:

31. Классификацию машиностроительных производств, производственную структуру машиностроительного предприятия и его цехов.
32. Современные способы производства деталей машин.
33. Основные способы получения заготовок в машиностроении.
34. Основные технологические процессы при механической обработке деталей.
35. Особенности обработки материалов с различными физико-механическими и технологическими свойствами.

Уметь:

- У1. Осуществлять анализ получаемой технической информации.
- У2. Работать со справочными материалами.
- У3. Классифицировать технологическое оборудование машиностроительных производств.
- У4. Определять последовательность операций в технологическом процессе.
- У5. Представлять взаимосвязь параметров, определяющих режимы резания при механической обработке.

Иметь опыт практической подготовки:

- ПП.1. По выявлению неисправностей в механизме привода главного движения токарных станков и способов их устранения.

Для ИПК-3.2: Определяет экономическую эффективность внедряемых в производство новых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции

31. Классификацию машиностроительных производств, производственную структуру машиностроительного предприятия и его цехов.
32. Современные способы производства деталей машин.
33. Основные способы получения заготовок в машиностроении.
34. Основные технологические процессы при механической обработке деталей.
35. Особенности обработки материалов с различными физико-механическими и технологическими свойствами.

Уметь:

- У1. Классифицировать технологическое оборудование машиностроительных производств.
- У2. Определять последовательность операций в технологическом процессе.
- У3. Представлять взаимосвязь параметров, определяющих режимы резания при механической обработке.

Иметь опыт практической подготовки:

- ПП1. Общей характеристикой работ по повышению эффективности использования оборудования с числовым программным управлением.
- ПП2. Методиками оценки применимости и эффективности станочного оборудования с числовым программным управлением.

Для ИПК-6.2: Определяет методы и средства механизации и автоматизации, требуемое нестандартное оборудование, выполняет проектную документацию

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции**Знать:**

- 3.1. Технические характеристики и технологические возможности основных типов металлорежущих станков .

Уметь:

- У.1. Разбираться в устройстве и принципе работы механизмов привода главного движения токарных станков.

Иметь опыт практической подготовки:

- ПП.1. По выявлению неисправностей в механизме привода главного движения токарных станков и способов их устранения.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельные работы (всего)		48+36 (экз)

В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Расчетно-графические работы:		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: – подготовка к защите лабораторных работ и практических занятий		24
Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации (экзамен)		36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		54
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 16. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		10
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельные работы (всего)		125 +9
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Расчетно-графические работы:		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: – изучение теоретической части – подготовка к защите лабораторных и практических занятий		60 41
Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации (экзамен)		9 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		4
Курсовая работа		не предусмотрена

Курсовой проект		24
-----------------	--	----

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Трудо-сть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работы
1	Процесс конструирования металлорежущих станков. Стадии конструкторской разработки и виды конструкторских документов. Проектирование общей компоновки металлорежущих станков.	19	5	2	-	12
2	Конструирование несущих и силовых узлов и механизмов в металлорежущих станках	72	20	11	15	26
3	Основы проектирования станочных систем. Унификация и модернизация станочного оборудования	17	5	2	-	10
Всего на дисциплину		144	30	15	15	48+36(экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Трудо-сть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работы
1	Процесс конструирования металлорежущих станков. Стадии конструкторской разработки и виды конструкторских документов. Проектирование общей компоновки металлорежущих станков.	25	-	-	0	25

2	Конструирование несущих и силовых узлов и механизмов в металлорежущих станков	73	4	2	4	63
3	Основы проектирования станочных систем. Унификация и модернизация станочного оборудования	37	–	–	–	37
Всего на дисциплину		144	4	2	4	125+9(экз)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Процесс конструирования металлорежущих станков. Стадии конструкторской разработки и виды конструкторской документации. Проектирование общей компоновки станков.

Задачи и процесс конструирования металлорежущих станков. Проектные стадии разработки. Графическая и текстовая документация. Связь конструирования с технологией. Выбор геометрических параметров, основных технических характеристик и расчетных нагрузок. Современные возможности автоматизации конструирования.

Структурный анализ и выбор компоновки на основе кодирования рабочих движений подвижных узлов станка. Унификация и агрегатирование конструкторских узлов в станочных компоновках.

Модуль 2. Конструирование несущих и силовых узлов и механизмов металлорежущих станков.

Несущие системы станков. Материалы и конструктивные формы, жесткость и температурные деформации несущих систем станков. Направляющие устройства в силовых узлах станков. Направляющие скольжения и качения. Расчет удельных давлений в направляющих. Зажим, защита и регулировка зазора-натяга в направляющих.

Привод главного движения. Кинематическая структура ступенчатого и бесступенчатого привода. Разработка кинематической схемы. Структурная сетка и график скоростей. Расчет коробки скоростей на равнопрочность. Расчет передаточных отношений и чисел зубьев шестерен в коробках скоростей. Шпиндельные узлы в главном приводе. Типы опор и подшипников в шпинделях. Расчет шпинделей на жесткость и точность. Подшипники скольжения в шпиндельных узлах. Типовые конструкции

шпинделей. Устройство и принцип работы механизмов привода шпинделей, основные неисправности и способы их устранения.

Привод подач станков. Основные механизмы привода подач, их назначение. Зависимый и независимый приводы подач, их структура и назначение. Электромеханический привод подач с бесступенчатым регулированием скорости подачи. Тяговые устройства, их назначение и область применения. Типы коробок подач. Особенности конструирования ходовинтовых узлов в приводе подач. Опоры винтов, их основные схемы расположения. Расчет ходовых винтов на жесткость. Передача «винт-гайка качения», особенности конструирования и расчет. Способы устранения основных неисправностей в механизмах привода подач станков.

Модуль 3. Основы проектирования станочных систем. Унификация и модернизация станочного оборудования.

Станочные системы для корпусных и призматических деталей, для тел вращения, для зубчатых колес. Средства автоматизации управления в станочных системах. Кодирование и автоматическая смена инструментов и смена заготовок. Понятие о комплексной автоматизации в производственных процессах. Унификация станков и станочных систем. Уровни и показатели унификации. Агрегатирование. Модернизация станочного оборудования.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ.	Наименования лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2. Цель: Знакомство с устройством и работой конструктивных узлов металлорежущего станка.	1. Изучение жесткости токарного станка	8
	2. Изучение работоспособности шпиндельного узла металлорежущего станка	7
Итого		15

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ.	Наименования лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2. Цель: Знакомство с устройством и работой конструктивных узлов металлорежущего станка.	2. Изучение работоспособности шпиндельного узла металлорежущего станка	4
Итого		4

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий и их трудоемкость.

Модули Цели ПЗ.	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1. Цель: Знакомство с процессом проектирования компоновки станка.	Изучение компоновки металлорежущего станка	2
Модуль 2. Цель: Изучение механизмов привода главного движения и привода подач станков.	Изучение кинематической структуры ступенчатого привода станка с построением графика скоростей	3
	Изучение кинематической структуры бесступенчатого привода станка с построением графика скоростей	2
	Изучение конструкции шпиндельного узла станка	2
	Изучение конструкции коробки скоростей станка	2
	Изучение конструкции ходовинтового узла станка	2
Модуль 3. Цель: Знакомство с конструкцией механизмов автоматической смены инструментов на многоцелевых станках	Изучение конструкции и принципа работы механизма автоматической смены инструментов на станке	2

Итого	15
-------	----

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Тематика, форма практических занятий и их трудоемкость.

Модули Цели ПЗ.	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 2. Цель: Изучение механизмов привода главного движения станка.	Изучение конструкции шпиндельного узла металлорежущего станка	2

6. Самостоятельная работа студентов и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способности к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умение готовить выступления и вести диспуты и дискуссии.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа состоит в изучении отдельных тем дисциплины по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, к экзамену, к курсовому проекту.

В рамках дисциплины при дневном обучении выполняются 2 лабораторных работы, 7 практических занятий и курсовой проект, а при заочном соответственно одна лабораторная работа, одно практическое занятие и курсовой проект; все они защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию студента). Максимальная оценка за каждую работу - 5 баллов, минимальная - 3 балла. Выполнение всех видов работ обязательно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Металлорежущие станки : учебник для вузов : в 2 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 1 / Т.М. Авраамова [и др.]; под ред. В.В. Бушуева. - М. : Машиностроение, 2011. - 607 с. - (Для вузов). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94275-594-2 : 825 p. - (ID=92474-20)

Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3316>. - (ID=148770-0)

2. Металлорежущие станки : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / В.В. Бушуев [и др.]; под ред. В.В. Бушуева. - М. : Машиностроение, 2011. - 583 с. - (Для вузов). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94275-534-5 : 825 p. - (ID=92520-20)

3. Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3317>. - (ID=148771-0)

4. Ключко, Э.В. Металлорежущие станки. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для бакалавров ТГТУ по направлению "Технология, оборуд. и автоматизация машиностроит. пр-в" и спец.: "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты" : в составе учебно-методического комплекса / Э.В. Ключко. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : [б. и.], 2010. - 227 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 300 p. - (ID=86187-15)

5. Гуртяков, А.М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для прикладного бакалавриата по направлению подготовки "Конструктивно-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение) / А.М. Гуртяков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Университеты России). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-08480-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/490271>. - (ID=148759-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении : альбом схем и чертежей :

учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. - Москва : Машиностроение, 1989. - 189, [2] с. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-00230-1 : 7 р. 10 к. - (ID=22576-14)

2. Ключко, Э.В. Металлорежущие станки. Компоновка и кинематика (альбом схем с элементами теории) : альбом схем с элементами теории : учеб. пособие / Э.В. Ключко; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - 2-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 196 с. - Текст : непосредственный. - 250 р. - (ID=74794-6)

3. Афанасенков, М.А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки : учебник для вузов / М.А. Афанасенков, Ю.М. Зубарев, Е.В. Моисеева; под редакцией Ю.М. Зубарева. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8114-7806-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/180776> . - (ID=148426-0)

4. Схиртладзе, А.Г. Металлорежущие станки : учебник для вузов по напр. подготовки дипломир. спец. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / А.Г. Схиртладзе, Т.Н. Иванова, Г.Б. Бурдо; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - Текст : электронный. - ISBN 5-7995-0376-7 : [б. ц.]. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103553> . - (ID=103553-1)

5. Аверьянов, О.И. Компоновки металлорежущих станков : учеб. пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, С.А. Толмачев; Моск. гос. индустр. ун-т. - М. : Московский гос. индустриальный ун-т, 2007. - 166 с. : ил. - Библиогр. : с. 166. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-2760-1114-1 : 126 р. - (ID=66097-12)

6. Скворцова, С.А. Кинематика металлорежущих станков : учеб. пособие / С.А. Скворцова, И.О. Аверьянова; под ред. О.В. Таратынова. - М. : МГИУ, 2007. - 91 с. : ил. - Библиогр. : с. 91. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-276-010220-9 : 76 р. 50 к. - (ID=75939-14)

7. Мирошин, Д. Г. Технология обработки на токарных станках : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Э. Э. Агаева ; под общей редакцией И. Н. Тихонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 314 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14667-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496921> . - (ID=148768-0)

8. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин,

Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496602> . - (ID=148769-0)

7.3. Методические материалы

Методические материалы предназначены для выполнения лабораторных и практических занятий и выполнения курсового проекта.

1. Изучение кинетической структуры и кинематической настройки зубофрезерного станка : лабораторный практикум для подготовки бакалавров по направлению 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, лабораторная работа №5 по курсу "Оборудование машиностроительных производств" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; разраб. Э.В. Ключко. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/106977> . - (ID=106977-1)
2. Изучение компоновок металлорежущих станков : лабораторный практикум для подготовки бакалавров по направлению 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, лабораторная работа №1 по курсу "Оборудование машиностроительных производств" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; разраб. Э.В. Ключко. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/106972> . - (ID=106972-1)
3. Кинематическая настройка металлорежущего станка : метод. указания для выполнения расчет.-граф. работы по курсу "Металлорежущие станки" для спец. 151001 "Технология машиностроения" / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост. : Д.А. Зоренко, В.Л. Хренов, Э.В. Ключко. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 9 с. - Дискета. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/87682> . - (ID=87682-2)
4. Ключко, Э.В. Кинематика станков : альбом схем с элементами теории / Э.В. Ключко; Калининский политехн. ин-т, Каф. МСИ. - Калинин :

- КПИ, 1974. - 177 с. - Текст : непосредственный. - 3 р. 09 к. - (ID=74899-175)
5. Ключко, Э.В. Лабораторный практикум по дисциплине металлорежущие станки : [учеб. пособие] / Э.В. Ключко; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. МСИ. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 84 с. : ил. - Библиогр. : с. 84. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=22298-6)
 6. Лабораторная работа №1. Изучение компоновки и принципа работы металлорежущих станков : методические указания / Тверской государственный технический университет, Кафедра "Технология и автоматизация машиностроения" ; составитель Э.В. Ключко. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 16 с. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/148478> . - (ID=148478-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы размещенные в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121597>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Металлорежущие станки» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, станочное оборудование и приспособления к станкам, кинопроектор, компьютеры и т.д.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен и их значение:

Для показателя «знать»:

выше базового - 2 балла;

базовый - 1 балл;

ниже базового - 0 баллов.

Для показателя «уметь»:

отсутствие умений - 0 баллов;

наличие умений - 2 балла.

Результат: «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов - 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена - письменный или устный экзамен (по желанию студента).

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих стандартам ВО с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец

экзаменационного билета приведен в Приложении к данной рабочей программе.

Число экзаменационных билетов - 20; число вопросов (заданий) в экзаменационном билете - 3; продолжительность экзамена - до 60 мин.

5. База заданий, предъявляемая студентам на экзамене

- 1) Основные этапы работ при конструирования станков.
- 2) Стадии разработки конструкторской документации.
- 3) Виды конструкторских документов используемых при конструирование станков.
- 4) Базовые (несущие) узлы станков. Особенности конструирования и расчетов.
- 5) компоновки станков. Основные конструктивные узлы. Типовые схемы компоновок.
- 6) Кодирование и структурный анализ компоновок.
- 7) Производительность и эффективность станков.
- 8) Точность станков и способы ее оценки.
- 9) Надежность и долговечность станков.
- 10) Привод главного движения в станках. Состав и основные схемы.
- 11) Основные характеристики главного привода и требования, предъявляемые к главному приводу.
- 12) Геометрический ряд скоростей ступенчатого привода станков. Основные свойства и взаимосвязи параметров.
- 13) Основные достоинства и недостатки геометрического ряда ступенчатого привода.
- 14) Лучевая диаграмма геометрического ряда скоростей ступенчатого привода.
- 15) Стандартизация знаменателей ступенчатого ряда скоростей.
- 16) Структурная сетка ступенчатого ряда скоростей. Построение и свойства.
- 17) График скоростей ступенчатого привода главного движения. Построение и свойства.
- 18) Бесступенчатый привод главного движения. Особенности приводных электродвигателей.
- 19) График скоростей бесступенчатого привода главного движения. Особенности построения.
- 20) Основные типы конструкций коробок скоростей.
- 21) Способы переключения скоростей в приводе главного движения.

- 22) Методика расчета привода главного движения на равнопрочность.
- 23) Шпиндельные узлы станков на опорах качения. Назначение, состав, требования.
- 24) Типы опор шпинделей. Особенности конструкции, основные схемы расположения опор.
- 25) Расчет шпинделей на жесткость.
- 26) Основные неисправности в коробках скоростей и способы их устранения.
- 27) Типы подшипников качения, применяемые в опорах шпинделей.
- 28) Опоры скольжения шпинделей. Особенности конструкции.
- 29) Привод подач станков. Назначение, состав, основные технические характеристики.
- 30) Зависимый и независимый привод подач. Назначение, область применения и кинематическая структура.
- 31) Основные типы тяговых устройств в приводе подач станков. Назначение и область применения.
- 32) Основные неисправности в приводе подач и способы их устранения.
- 33) Ходовинтовые узлы станков. Назначение, состав, конструктивные особенности механизмов.
- 34) Методика расчета ходовинтовых узлов на жесткость.
- 35) Типы опор ходовинтовых узлов. Способы их расположения. Область применения.
- 36) Конструктивные особенности передачи «винт-гайка качения».
- 37) Направляющие скольжения в силовых узлах станков. Назначение, типы профилей, силовое замыкание и регулирование зазоров.
- 38) Направляющие качения в силовых узлах станков. Назначение, типы тел качения, замыкание и регулирование натяга в направляющих.
- 39) Особенности конструкции направляющих типа «танкетка». Область применения. Способы установки. Регулировка натяга.
- 40) Механизм создания предварительного натяга в силовых узлах станков. Методика определения величины преднатяга в опорах шпинделей и в ходовых винтах.
- 41-44) Разобраться в конструкции шпиндельного узла по чертежу (вариант задается преподавателем).
- 45-48) Разобраться в конструкции ходовинтового узла по чертежу (вариант задается преподавателем).

49-52) Разобраться в конструкции коробки скоростей по чертежу (вариант задается преподавателем).

53-56) Построить структурную сетку коробки скоростей или коробки передач (по заданию преподавателя).

57-60) Построить график скоростей ступенчатого привода главного движения (по заданию преподавателя).

61-64) Построить график скоростей бесступенчатого привода главного движения (по заданию преподавателя).

В базу заданий входят вопросы и задания, содержащиеся в экзаменационных билетах; они должны быть доступны студентам. Комплект экзаменационных билетов относится к информации ограниченного доступа, хранится на кафедре ТАМ отдельно, студентам и другим лицам не предоставляется. Типовой образец экзаменационного билета, предъявляемый студентам для ознакомления приведен в Приложении к данной рабочей программе. При проведении экзамена в письменной форме преподаватель, после проверки письменных ответов, имеет право задавать студенту уточняющие вопросы в устной форме (в рамках содержания экзаменационного билета). Студент во время экзамена имеет право временно покинуть аудиторию, но с заменой экзаменационного билета после возвращения.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

1. Шкала оценивания курсового проекта - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Тема курсового проекта (для очной и заочной формы обучения): эскизный проект коробки скоростей металлорежущего станка (токарного, фрезерного, сверлильного или расточного). Вариант задания выдается студенту преподавателем.
3. Критерии итоговой оценки за курсовой проект.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта.

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня оценки
1	Введение. Краткое описание коробки скоростей станка-прототипа подобному заданному.	Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Формирование задания: Тип станка; максимальная частота вращения шпинделя – n_{\max} , об/мин; число скоростей - z ; эффективная мощность главного привода – $N_{\text{ЭФ}}$, квт.	Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Кинематический расчет по структуре и принятой кинематической схеме коробки скоростей	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Графическое построение вариантов структурной сетки и графика скоростей с описаниями (лист 1, формат А1)	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
5	Прочностные расчеты коробки скоростей и отдельных элементов привода. Расчет шпинделя на жесткость с изображением конструкции коробки скоростей (листов 1 или 2, формат А1)	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
6	Пояснительная записка с описаниями принятой конструкции коробки скоростей (приводная передача, муфта, валы, их крепление, регулировка, смазки, сборка) с выполненными расчетами.	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
7	Список использованной литературы.	Базовый – 1 Ниже базового – 0
Итого: Пояснительная записка (20-25 стр.); 2-3 листа чертежей (формат А1)		

Уровень оценки:

«отлично» - при сумме баллов 13 -14;

«хорошо» - при сумме баллов 10 - 12 ;

«удовлетворительно» - при сумме баллов - 7 -9 ;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 7.

Требования и методические указания по содержанию и оформлению расчетов, чертежей и пояснительной записки приведены в кафедральном пособии (см. [3] в списке основной литературы).

Защита курсового проекта проводится в конце семестра, в устной форме, с кратким докладом и последующим ответом на вопросы и замечания преподавателя, который в конце защиты дает краткую рецензию и ставит оценку на обложке пояснительной записки.

Курсовой проект выполняется при обязательном систематическом консультировании, не подлежит внешнему рецензированию и после защиты хранится на каф. ТАМ в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с порядком получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных и практических занятий, а также объемом и уровнем выполнения и защиты курсового проекта.

Задание студентам очной формы обучения на курсовой проект выдается на 5...6 неделе семестра, а студентами заочной формы обучения – на установочной сессии.

В учебном процессе рекомендуется внедрение субъект – субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультации студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания по выполнению лабораторных и практических работ, курсовых проектов и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочей программы дисциплины и оформляет её протоколами на заседаниях кафедры по форме утвержденной положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров 15.03.05. Конструкторско – технологическое
обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) – технология машиностроения
Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»
Дисциплина «Металлорежущие станки»
Семестр 6

Экзаменационный билет №1

1. Вопрос для проверки уровня «знать» – 0 или 1 или 2 балла:
**Геометрический ряд скоростей ступенчатого привода станков.
Основные свойства и взаимосвязи параметров.**

2. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 или 2 балла:
**Построить структурную сетку коробки скоростей (по заданию
преподавателя).**

3. Задание для проверки уровня «иметь опыт практической
подготовки» – 0 или 2 балла:
**Разобраться в конструкции шпиндельного узла по чертежу
(вариант задается преподавателем)**

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2..

Составитель доцент каф. ТАМ _____ Э. В. Ключико
Заведующий кафедрой ТАМ: д.т.н., проф. _____ Г. Б. Бурдо