

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Родыгина Альбина
Евгеньевна
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Пономарев Борис
Борисович
Дата подписания: 03.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технологическое оборудование машиностроительного производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-6 Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК ОС-6.1, ОПК ОС-6.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-6.1	Знает возможности, области применения и характеристики основных видов технологического оборудования машиностроительного производства	Знать основные типы оборудования машиностроительных производств, основные стандартные механизмы преобразования движений в станках, современное оборудование с ЧПУ. Уметь определять основные формообразующие движения в станках. Владеть навыками настройки станков-автоматов и универсальных станков.
ОПК ОС-6.3	Способен выбрать технологическое металлообрабатывающее оборудование	Знать основные этапы проектирования механической системы. Уметь производить прочностные расчеты валов, зубчатых и шпоночных соединений; пользоваться нормативной и справочной литературой Владеть методами проектирования, оценки и расчёта мехатронных средств и систем, используемых при создании и автоматизации машиностроительного производства

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технологическое оборудование машиностроительного производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Сопротивление материалов», «Инженерная и компьютерная графика», «Прикладная механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Гидропневмоавтоматика», «Моделирование и проектирование мехатронных и робототехнических систем», «Механика манипуляционных устройств», «Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Процессы формообразования и инструменты», «Резание материалов», «Программирование станков с ЧПУ», «Управление системами и процессами», «Технология машиностроения», «CAD/CAM/CAE системы», «Диагностика и надежность технологических систем», «Управление мехатронными и робототехническими системами»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес тр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	32	16	16
лабораторные работы	16	16	0
практические/семинарские занятия	16	0	16
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа, Зачет	Зачет	Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия	1	2	4	2			3	15	Устный опрос
2	Токарно- винторезный станок модели	2	2	1	2			1	10	Устный опрос

	16K20									
3	Кинематика зубодолбежных станков	3	2	2	2			4	5	Отчет по лабораторной работе
4	Зубофрезерные станки	4	2	3	2			5	5	Отчет по лабораторной работе
5	Зубострогальные станки	5	2	5	2			2	5	Отчет по лабораторной работе
6	Резьбофрезерные станки	6	2							Устный опрос
7	Токарно-карусельные станки	7	1							Устный опрос
8	Токарно-револьверные станки	8	1							Устный опрос
9	Сверлильные и расточные станки	9	1							Устный опрос
10	Станки с числовым программным обеспечением	10	1	6, 7, 8	6					Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				40	

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия при проектировании ступенчатых приводов главного движения	1	4			5	2			Отчет
2	Кинематический расчет коробки скоростей	2	6			1	8	1, 2, 3	40	Отчет
3	Особые множительные структуры	3	4							Отчет
4	Этапы силового расчета коробки скоростей	4	2			2, 3, 4	6			Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия	Классификация станков. Формообразование на станках. Классификация движений в станках. Кинематические связи и основы кинематической настройки.
2	Токарно-винторезный станок модели 16K20	Общая характеристика станка. Кинематическая схема станка. Главное движение. Резьбонарезные цепи. Коробка подач. Звено увеличения шага. Реверсивный механизм. Механизм фартука суппорта.
3	Кинематика зубодолбежных станков	Зубодолбежные станки. Зубодолбежный полуавтомат 5М14. Главное движение. Движение обката. Движение круговой подачи. Движение радиальной подачи. Вспомогательные движения.
4	Зубофрезерные станки	Схемы обработки при зубофрезеровании. Зубофрезерный полуавтомат 5Д32. Цепь главного движения. Движение обката. Кинематика конического дифференциала. Движение вертикальной подачи. Цепь дифференциала. Бездифференциальная настройка станка.
5	Зубострогальные станки	Зубострогальные станки на принципах плоского и плосковершинного производящего колеса. Зубострогальный полуавтомат 526. Цепь главного движения. Цепь деления. Цепь обката. Цепь подач. Цепь качания люльки.
6	Резьбофрезерные станки	Резьбофрезерный станок 5Б1. Цепь главного движения. Фрезерование резьбы: цепь круговой подачи заготовки и цепь осевой подачи фрезы. Фрезерование винтовых канавок: цепь подачи фрезы, цепь образования винтовой линии. Фрезерование продольных пазов. Фрезерование по методу обката.
7	Токарно-карусельные станки	Одностоечный токарно-карусельный станок 1512.
8	Токарно-револьверные станки	Характеристика и разновидности токарно-револьверных станков. Токарно-револьверный станок 1А341.
9	Сверлильные и расточные станки	Типы сверлильных станков. Типы расточных станков. Горизонтально-расточной станок 2620В.
10	Станки с числовым программным обеспечением	Особенности станков с ЧПУ. Основные узлы. Виды приводов. Типы инструментальных магазинов.

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия при проектировании ступенчатых приводов главного движения	Выбор основных характеристик привода. Промежуточные значения частот вращения шпинделя. Особенности ступенчатого регулирования. Принципы стандартизации знаменателей геометрических рядов.

2	Кинематический расчет коробки скоростей	Простая множительная структура. Понятие о конструктивных и кинематических вариантах. Оптимизация структурной формулы главного привода. Ограничения передаточных отношений в коробках скоростей. Привод с многоскоростным электродвигателем. Построение кинематической схемы. Выбор электродвигателя. Построение графика частот вращения.
3	Особые множительные структуры	Множительная структура с совпадением частот. Множительная структура с выпадением частот. Сложенные структуры. Комбинированные структуры.
4	Этапы силового расчета коробки скоростей	Этапы силового расчета коробки скоростей. Особенности расчета шпиндельного узла. Подбор чисел зубьев зубчатых колес.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Универсальный токарно-винторезный станок 1K62	2
2	Зубодолбежный станок 5M14	2
3	Зубофрезерный станок 5Д32	2
4	Универсальный горизонтально-фрезерный станок 6Н81	2
5	Зубострогальный станок 526	2
6	Фрезерный станок с ЧПУ DMC 635V	2
7	Универсальный токарный станок с ЧПУ NEF 400	2
8	Станочный комплекс на базе универсального фрезерного станка DMU 80 P duo BLOCK	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Кинематический расчет ступенчатого привода главного движения станка по заданию	8
2	Прочностной расчет привода главного движения станка	2
3	Проектировочный расчет валов	2
4	Проектировочный расчет зубчатых передач	2
5	Разработка компоновочной схемы	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	5
3	Подготовка к зачёту	15
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	5
5	Проработка разделов теоретического материала	5

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	30
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	5
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	5

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Лекция-диалог, работа в команде

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Кольцов В.П. Оборудование машиностроительных производств. Проектирование ступенчатого привода главного движения металлообрабатывающего станка. / В.П. Кольцов, Ле Чи Винь, А.Е. Родыгина, Д.А. Стародубцева, 2020.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Кольцов В.П. Оборудование машиностроительных производств. Проектирование ступенчатого привода главного движения металлообрабатывающего станка. / В.П. Кольцов, Ле Чи Винь, А.Е. Родыгина, Д.А. Стародубцева, 2020.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Кольцов В. П. Оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки с числовым программным управлением : учебное пособие / В. П. Кольцов, В. Б. Ракицкая, А. В. Савилов, 2017. - 206 с.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам
После выполнения каждой лабораторной и практической работы составляется отчет. Отчет оформляют по каждой работе согласно методическим указаниям по выполнению практических и лабораторных работ (отчет должен обязательно содержать тему, цель, результаты её выполнения). Оформление отчета должно быть выполнено в соответствии СТО "027-2015 СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Общие требования к организации и проведению лабораторных и

практических работ". Подготовка отчетов производится обучающимся самостоятельно во внеаудиторное время.

Подготовка к сдаче и защите отчетов

Защита проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические и лабораторные занятия по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. При подготовке к практическому занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита проходит в форме собеседования.

Критерии оценивания.

При защите работ используются контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях для их проведения. Студент должен владеть материалом, давать правильные развёрнутые ответы на вопросы.

6.1.2 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проработка теоретического курса производится для отдельных разделов, по которым не предусмотрены лабораторные и практические работы, производится с использованием рекомендованных литературных источников и интернет-ресурсов. Контроль результатов проработки данного раздела теоретического курса производится устным опросом. Устный опрос выполняется выборочно для всей учебной группы.

Критерии оценивания.

Студент должен владеть материалом, давать правильные развёрнутые ответы на вопросы, знать рекомендованную литературу.

6.1.3 семестр 6 | Отчет

Описание процедуры.

На данном этапе прорабатываются разделы курсовой работы по проектированию привода главного движения металлорежущего станка. В дальнейшем студенты оформляют элементы практической работы в единую курсовую работу

Критерии оценивания.

Студент должен владеть материалом, давать правильные развёрнутые ответы на вопросы, знать рекомендованную литературу.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-6.1	Способность хорошо ориентироваться в типах современного машиностроительного оборудования; знание основных узлов, формообразующих движений и области применения оборудования.	Устное собеседование по теоретическим вопросам
ОПК ОС-6.3	Владение методиками обоснования и методами проектирования, оценки и расчёта мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.	Выполнение практических работ, устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Допуском к зачету является выполнение и защита всех лабораторных работ. Зачет проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам. На подготовку развернутого ответа отведено 30 минут.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Аттестуемый знает основные определения и понятия по предмету. Ориентируется в кинематических схемах металлорежущих станков. Может написать уравнения баланса любой кинематической цепи станка.	Аттестуемый не ориентируется в предмете полностью, на наводящие вопросы не отвечает

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Допуском к экзамену является выполнение и защита всех практических работ. Экзамен проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам. На подготовку развернутого ответа отведено 30 минут.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Аттестуемый знает особенности проектирования ступенчатых приводов главного движения станков, знает типы структур, умеет подобрать структурную формулу в зависимости от необходимого диапазона регулирования частот, умеет производить силовой расчет элементов привода.	Аттестуемый демонстрирует знание основ конструирования приводов станка.	Аттестуемый отвечает на поставленные вопросы не полностью при помощи наводящих вопросов.	Аттестуемый полностью не ориентируется в предмете.

6.2.2.3 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Защита курсовой работы производится по знаниям и умениям студента в этапах проектирования привода главного движения металлорежущего станка.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Аттестуемый знает основные типы структур ступенчатых приводов главного движения станков, умеет подобрать структуру привода, построить график	Аттестуемый демонстрирует знание основ конструирования приводов станка.	Аттестуемый отвечает на поставленные вопросы не полностью при помощи наводящих вопросов.	Аттестуемый полностью не ориентируется в предмете.

частот вращения, умеет производить силовой расчет элементов привода.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Кучер А. М. Металлорежущие станки : альбом общих видов кинематических схем и узлов / А. М. Кучер, М. М. Киватицкий, А. А. Покровский; под общ. ред. А. М. Кучера, 1972. - 306.
2. Современные станки с программным управлением : справ. пособие / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. О. М. Балла ; ред. Г. Н. Романова. Ч. 1 : Станки токарной, расточной групп, ленточнопильные станки, 2007. - 83.
3. Металлорежущие станки : учебник для вузов по спец. "Технол. машиностроения", "Металлообрабатывающие станки и комплексы" [и др.]: в 2 т. / под ред. В. В. Бушуева. Т. 1 / Т. М. Авраамова [и др.], 2011. - 607.
4. Металлорежущие станки : учебник для вузов по спец. "Технол. машиностроения", "Металлообрабатывающие станки и комплексы" [и др.]: в 2 т. / под ред. В. В. Бушуева. Т. 2 / В. В. Бушуев, 2011. - 583.
5. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование, оснастка, технология : учебное пособие / О. М. Балла, 2015. - 364.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Харченко А. О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / А. О. Харченко, 2015

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 3*3 м)

2. станок токарно-винторезный 1K62
3. 30551 Станок зубодолбежный БМ14
4. 3962 Станок зубофрезерный 5Д-32
5. 4003 Станок зубострогальный 526
6. Фрезерный 5-ти координатный обрабатывающий центр DMU 80P DUO BLOCK
7. 3963 Станок фрезерный с делит.головкой
8. Универсальный 2-осевой токарный обрабатывающий центр с системой числового программного управления с осью С DMG NEF 400V3