

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

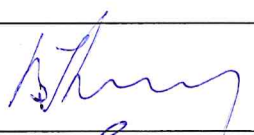
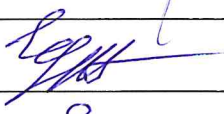
Директор ИШНПТ

А.Н. Яковлев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Металлообрабатывающее оборудование			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		84	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			В.А. Клименов
Руководитель ООП			Е.А. Ефременков
Преподаватель			Е.А. Ефременков

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	P1, P3, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P11	ПК(У)-2.33	Знает основные модули компоновки технологического оборудования, его классификацию и обоснованность применения
			ПК(У)-2.У3	Умеет проектировать отдельные узлы технологического оборудования
			ПК(У)-2.В3	Владеет навыками проектирования высокоскоростных шпиндельных узлов
ПК(У)-3	способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	P1, P3, P7, P8, P9, P10, P11	ПК(У)-3.32	Знает классификацию и особенности компоновки промышленных роботов
			ПК(У)-3.У2	Умеет разрабатывать и читать кинематические схемы промышленных роботов
			ПК(У)-3.В2	Владеет навыками чтения конструкторской документации на промышленных роботов
			ПК(У)-3.33	Знает функционал и строение накопительных и транспортных систем
			ПК(У)-3.У3	Умеет определять тип накопительного устройства и способ встраивания его в транспортную систему
			ПК(У)-3.34	Знает состав роботизировано-технологических комплексов и гибких производственных систем
			ПК(У)-3.У4	Умеет читать кинематические схемы роботизировано-технологических комплексов
ПК(У)-5	умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	P1, P3, P7, P8, P9, P10, P11	ПК(У)-5.32	Знает принципы диагностики технологического оборудования с ЧПУ
			ПК(У)-5.У2	Умеет определять период диагностирования систем оборудования с ЧПУ
ПК(У)-12	способен оформлять законченные конструкторские документы в соответствии со стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	P1, P3, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P11	ПК(У)-12.31	Знает стандартные методики проектирования, действующие стандарты конструкторской документации (ЕСКД)
			ПК(У)-12.В1	Владеет навыками оформления конструкторской документации при проектировании стандартных механических передач и деталей машин

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания в области теории резания, металлорежущих станков и инструментов	ПК(У)-2
РД-2	Проектировать металлорежущие станки и инструменты для высокотехнологичных машиностроительных производств	ПК(У)-2, ПК(У)-12
РД-3	Применять знания в области робототехнических систем и комплексов, разбирать и проектировать их компоновку	ПК(У)-3
РД-4	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные высокотехнологические комплексы автоматизированного производства	ПК(У)-5
РД-5	Выполнять расчеты и подготавливать конструкторскую документацию на разработанные станочные модули	ПК(У)-12

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы теории резания	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Режущий инструмент и инструментальные материалы	РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	40
Раздел (модуль) 3. Металлообрабатывающее оборудование и роботизированные комплексы	РД-1, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	32
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории резания

Введение. Механика процесса резания. Деформация при резании. Напряжения и силы в зоне резания. Сила резания, ее определение и измерение. Тепловые процессы в зоне резания. Взаимосвязь параметров стружкообразования и влияние на них условий резания. Стойкость и износ режущего инструмента. Виды износа. Физическая природа износа. Процессы, протекающие в среде инструментальный–обрабатываемый материал при износе. Оптимизация режущих свойств. Покрyтия.

Темы лекций:

1. Механика процесса резания. Напряжения и силы в зоне резания.
2. Тепловые процессы в зоне резания.
3. Стойкость и износ режущего инструмента.

Раздел 2. Режущий инструмент и инструментальные материалы

Инструментальные материалы для режущего инструмента. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Углеродистые инструментальные стали, легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минеральная керамика. Алмазы. Соединения бора. Резцы. Типы резцов. Конструктивные особенности резцов. Сверла. Типы сверл: перовые, спиральные, эжекторные. Виды износа сверл и способы заточки. Зенкеры, зенковки, цековки, развертки. Основные элементы. Особенности конструирования. Протяжки. Схемы обработки. Виды протяжек. Фрезы: цилиндрические, торцовые, концевые, специальные. Особенности конструкций. Заточка фрез. Инструменты для получения резьб. Инструмент для абразивной обработки. Зуборезный инструмент.

Темы лекций:

4. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам для режущего инструмента.
5. Инструментальные материалы.
6. Резцы. Осевой инструмент

7. *Протяжки. Фрезы.*
8. *Абразивный инструмент.*

Темы практических занятий:

1. *Резцы: виды, материал, износ, заточка*
2. *Сверла: виды, материал, износ, заточка*
3. *Зенкеры, зенковки, цековки, развертки: виды, материал, износ, заточка.*
4. *Инструменты для получения внутренней и наружной резьбы: виды, материал, износ, заточка*
5. *Фрезы: виды, материал, износ, заточка*
6. *Инструмент для абразивной обработки: виды, материал, износ, правка.*
7. *Зубообрабатывающий инструмент: виды, материал, износ, заточка.*

Раздел 3. Металлообрабатывающее оборудование и роботизированные комплексы
--

Классификация и перспективы развития. Механизмы и приводы металлорежущих станков. Шпиндельные узлы.

Станки с ручным управлением и станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Устройства ЧПУ.

Станки токарной группы. Станки сверлильно-расточной группы. Фрезерные станки. Многооперационные станки. Шлифовальные станки. Зубообрабатывающие станки.

Темы лекций:

9. *Металлообрабатывающее оборудование. Классификация и перспективы развития.*
10. *Механизмы металлорежущих станков.*
11. *Приводы металлорежущих станков.*
12. *Шпиндельные узлы.*
13. *Станки токарной группы.*
14. *Станки сверлильно-расточной группы.*
15. *Фрезерные станки.*
16. *Шлифовальные станки.*

Темы практических занятий:

8. *Механизмы металлорежущих станков.*
9. *Приводы металлорежущих станков.*
10. *Шпиндельные узлы.*
11. *Станки токарной группы.*
12. *Станки сверлильно-расточной группы.*
13. *Фрезерные станки.*
14. *Многооперационные станки.*
15. *Многооперационные станки.*
16. *Шлифовальные станки.*

Названия лабораторных работ:

1. *Изучение конструкции шпиндельной коробки токарного станка 1П756ДФ3.*
2. *Изучение конструкции механизма револьверной головки станка 1П756ДФ3 с вертикальной осью вращения.*
3. *Изучение кинематической схемы станка и конструкции шпиндельного узла многоцелевого станка ИР320ПМФ4.*
4. *Изучение конструкции механизма поворота инструментального магазина многоцелевого станка ИР320ПМФ4.*

5. *Изучение конструкции унифицированного механизма автоматической смены инструмента (АСИ).*
6. *Изучение конструкции механизма привода автооператора устройства АСИ.*
7. *Изучение устройства и конструкции механизма подъема стола и привода телескопического выдвижения верхней платформы транспортной тележки ОМ9973.*
8. *Изучение конструкции механизмов привода ходовых колес, подъемной платформы и измерителя пути транспортного робота «Электроника НЦТМ-25»*

Тематика курсовых проектов (теоретический раздел)

1. Разработать конструкцию высокоскоростного шпиндельного узла токарного станка с ЧПУ.
2. Разработать конструкцию высокоскоростного шпиндельного узла с вертикальной осью для фрезерного станка с ЧПУ.
3. Разработать конструкцию высокоскоростного шпиндельного узла координатно-сверлильного станка с ЧПУ.
4. Разработать конструкцию высокоскоростного шпиндельного узла координатно-фрезерного станка с ЧПУ
5. Разработать конструкцию высокоскоростного шпиндельного узла с горизонтальной осью для фрезерного станка с ЧПУ.
6. Разработать конструкцию высокоскоростного шпиндельного узла шлифовального станка с ЧПУ

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (контрольным работам и экзамену).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сибикин, М. Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник : справочник / М. Ю. Сибикин. — Москва : Машиностроение, 2013. — 308 с. — ISBN 978-5-94275-712-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/37007> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какоило, В. М. Макаров. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3317> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
3. Режущий инструмент: учебник для вузов / Д. В. Кожевников [и др.]; под ред. С. В.

Кирсанова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 2014. – 520 с.: ил.

4. Гуртяков А.М. Металлорежущие станки: учебное пособие / А.М. Гуртяков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Томск, 2009. – 350 с.

5. Должиков В.П. Основы программирования и наладки станков с ЧПУ: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд. ТПУ, 2011. – 132 с.

Дополнительная литература

1. Полетика М.Ф. Теория резания. Часть I. Механика процесса резания: учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. – 202 с.

2. Аверьянов О.И. Модульный принцип построения станков с ЧПУ. – М.: Машиностроение, 1987. – 232 с.: ил.

3. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А. М. Дальского; А. Г. Косиловой; Р. К. Мещерякова; А. Г. Сулова. – 5-е изд., испр.. – Москва: Машиностроение-1 Машиностроение, 2003.

4. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении: Альбом схем и чертежей: Учебное пособие для втузов / Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю.А. Павлов и др.; Под общ. Ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1989. – 192 с.: ил.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сайт станкостроительной компании DMG MORI: <https://ru.dmgmori.com>

2. Сайт станкостроительной компании АО «СТП «ПЗМЦ»: <http://www.pzmc.org/обзор-станков/>

3. Персональный сайт преподавателя: https://portal.tpu.ru/SHARED/e/EGOREFR/learn/Machine_catting_equipment

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Visual Studio 2019 Community;

2. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;

3. Zoom Zoom

4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения лекционных занятий (учебная аудитория) 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, д.12, учебный корпус №16, аудитория 304	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий: – Компьютер; – Проектор; – Экран; – Плазменные TV-панели (2шт.).
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, д.12, учебный корпус №16, аудитория 210-6	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий: – Компьютер с выходом в Internet и доступом в локальную сеть (9 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМ	Е.А. Ефременков

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ФВТМ (протокол от «23» мая 2017г. №6).

Руководитель выпускающего отделения,
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» сентября 2020 г. № 36/1