

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.07.2022 11:38:27  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика программы аспирантуры)

**Базовая кафедра «Машиностроительные технологии»**

(наименование базового учебного подразделения (БУП)-разработчика программы аспирантуры)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки**

(наименование дисциплины/модуля)

**Научная специальность:**

**2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической  
обработки**

(код и наименование научной специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации программы аспирантуры:**

**2.5 Машиностроение**

(наименование программы аспирантуры)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки» является теоретическая и научная подготовка аспиранта к систематизации теоретических знаний и практических умений и формировании у соискателя навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии и оборудования механической и физикотехнической обработки.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- формировать у аспиранта фундаментальные знания в области наук, составляющих теоретическую основу специальности, умения прогнозировать развитие научных исследований, технологий и технологического оборудования, обладающих новизной и практической ценностью;
- обучить аспиранта методологии теоретического и экспериментального исследования, диагностирования, моделирования и оптимизации процессов механической и физикотехнической обработки, технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки;
- обучить аспиранта методологии инженерно-технического творчества, сформировать у него навыки генерации инновационных идей и создания новых технологий и технологического оборудования;
- развить у аспиранта навыки проектирования, расчета и совершенствования технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки» направлено на освоение компетенций направления.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки» составляет 3 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения программы аспирантуры

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	семестр
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		18	18
в том числе:			
Лекции (ЛК)		30	30
Практические/семинарские занятия (СЗ)		30	30
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		48	48
<i>Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.</i>			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак. ч.	семестр
		2
зач.ед.	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Механические и физико - технические методы обработки в современном машиностроении	<p>1.1. Проблемы технологии и оборудования современного машиностроения. Основные задачи, решаемые механическими и физико-техническими методами, их удельный вес в общей трудоемкости изделий в машиностроении и направления развития.</p> <p>1.2. Место обработка материалов резанием и физико - техническими методами в машиностроении. Формообразующая роль станкостроения в машиностроительной отрасли. Значение станков, роботов и мехатронных систем для производства машин. Основные направления развития и важнейшие достижения станкостроения и инструментальной промышленности по показателям технического уровня.</p> <p>1.3. Области применения и основные характеристики различных физико-технических методов обработки. Методы формообразования при обработке металлов резанием, Параметры точности размеров, формы, взаиморасположения поверхностей обеспечиваемые методами обработки.</p>	ЛК, СЗ
Раздел 2. Формирование поверхностей деталей с помощью резания и физико-технических методов обработки	<p>2.1. Основные понятия процесса резания, его физические основы. Задачи теории резания металлов. Преимущества и недостатки механической обработки резанием по сравнению с другими методами. Механика процесса резания, схемы стружкообразования, трение при резании, наростообразование. Методы и средства экспериментального исследования процесса резания.</p> <p>2.2. Инструментальные материалы. Виды износа, критерии смены инструмента и способы повышения его стойкости. Виды и области применения инструментальных материалов. Понятие</p>	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	<p>о стойкости инструмента; типовая геометрическая картина износа рабочих поверхностей инструмента при механической обработке, его зависимость от вида обрабатываемого материала, операции, режимов резания; понятие о кривых износа инструментов и периоде стойкости. Критерии затупления инструмента. Технологические критерии затупления и понятие размерного износа различных видов инструмента</p> <p>2.3. Задачи и этапы проектирования режущих инструментов. Способы проектирования. Функционально-структурная модель режущего инструмента. Назначение конструктивно-геометрических параметров режущего инструмента в соответствии с требованиями процесса резания. Особенности проектирования режущих инструментов для различных видов обработки. Методы крепления и базирования. Базирование и крепление режущих элементов сборных инструментов. Требования к конструкции крепежноприсоединительной (корпусной) части инструментов при скоростной и сверхскоростной обработке.</p>	
<p>Раздел 3.</p> <p>Технологические машины и оборудование, мехатронные и робототехнические системы, системы автоматизации</p>	<p>3.1. Особенности конструкций основных групп технологического оборудования. Классификация станков по технологическому назначению, точности, степени автоматизации, типажи и каталоги металлорежущих станков. Классификация движений в станках. Кинематическая структура станков с механическими и немеханическими кинематическими связями. Сравнительный анализ кинематической структуры отдельных типов станков. Роботы и манипуляторы. Основные принципы компоновки автоматических линий. Транспортные системы. Области применения автоматических линий. Гибкие автоматические линии. Основные понятия о ГП-модулях и гибких производственных системах. Требования к системам ЧПУ и ГП- модулям. Гибкие автоматизированные</p>	<p>ЛК, СЗ</p>

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	<p>производственные системы (ГПС).</p> <p>3.2. Принципы конструирования станков, роботов и мехатронных узлов. Основные критерии работоспособности станков. Формирование компоновочного решения и несущей системы станков. Определение конструктивных параметров. Разработка кинематической схемы, выбор принципа управления, контроля и диагностики.</p> <p>Обоснование технической характеристики станков. Динамика обработки на металлорежущих станках. Динамическая система технологического оборудования. Характеристики ее основных элементов (упругой системы, процесса резания, процесса трения, процессов в двигателях). Устойчивость движений рабочих органов станка и методы ее обеспечения. САПР станков. Многокритериальная оптимизация в задачах проектирования станков. Формирование требований к основным системам станка. Понятия о сквозном методе проектирования и изготовления изделия CAD-CAM-CAE. Системы управления циклом. Принцип построения циклограмм. Копировальные следящие системы. Индуктивные и фотокопировальные системы. Области применения копировальных станков. Преимущества и недостатки. Направляющие прямолинейного и кругового движения. Конструирование и расчет направляющих смешанного трения, гидростатических, гидродинамических и качения. Конструирование и расчет коробок скоростей и подач. Шпиндельные узлы с подшипниками качения и скольжения, гидростатическими и гидродинамическими.</p> <p>3.3. Конструирование, расчет с учетом критерия жесткости элементов узла. Особенности конструирования высокоскоростных шпинделей. Механизмы для осуществления прямолинейных движений, их виды, конструирование и расчет механизмов: винт-гайки скольжения и качения, зубчато-реечного, червячно-реечного и др. Механизмы для осуществления периодических движений. Механизмы для микроперемещений.</p>	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	<p>Механизмы подачи. Механизмы фиксации. Механизмы автоматической смены инструментов. Магазины инструментов и заготовок (компоновки). Зажимные приспособления металлорежущих станков. Классификация, основные типы. Расчеты типовых приспособлений для станков различного технологического назначения. Базовые детали и направляющие технологических машин и оборудования. Шпиндельные узлы станков. Расчет базовых деталей станков на жесткость и температурные деформации. Направляющие станков. Шпиндельные узлы станков. Конструкции шпиндельных опор. Шпиндельные опоры качения, скольжения. Расчет шпиндельных узлов. ГПС, мехатронные и робототехнические системы.</p> <p>3.4. Приводы современного технологического оборудования. Устройство и основные характеристики электродвигателей станков. Системы регулируемого электропривода станков. Тенденции развития конструкций электродвигателей станков. Построение электроприводов на базе микропроцессоров и микроЭВМ.</p> <p>Механические характеристики двигателей: разгон, торможение и регулирование скорости. Переходные процессы в электроприводах станков: динамические режимы работы привода (основные показатели); уравнение движения электропривода. Расчет мощности электродвигателей станков: при длительной работе; при повторно- кратковременной работе.</p> <p>Область применения гидравлического привода в станках, его преимущества и недостатки, основные требования, предъявляемые к гидроприводу станков. Способы регулирования скорости в гидравлических приводах станков, принципиальные схемы, основные характеристики.</p> <p>Схемы и конструкции основных элементов гидропривода: насосы и гидромоторы; цилиндры; контрольно- регулирующая аппаратура; распределительная аппаратура;</p>	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	<p>фильтры. Гидравлические следящие приводы. Область применения в станках, основные схемы, точность и устойчивость приводов. Динамика гидропривода. Устойчивость движения рабочих органов станков с гидроприводом. Вибрация в гидросистемах, устойчивость контуров системы</p> <p>3.5. Системы управления технологическим оборудованием. Системы автоматизации машиностроения. Системы управления станками и роботами. Классификация систем автоматического управления и их сравнительный анализ. Системы управления с РВ, принцип работы и классификация. Системы циклового программного управления. Следящие системы автоматического управления. Классификация систем ЧПУ. Интеллектуальное управление технологическими машинами. Моделирование баз знаний стратегического уровня иерархии ИСУ станочной системы. Координационный уровень интеллектуальной системы управления. Исполнительный уровень интеллектуальной системы управления. Самообучение ИСУ.</p>	

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины*

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Лекционная аудитория № 109</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переносной мультимедиа проектор;</li> <li>- Интерактивная доска SmartBoard 660;</li> <li>- столы и скамейки, стулья.</li> </ul>	<p>Москва, Подольское ш., д.8, к.5</p>
<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 112</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет»;</li> <li>- рабочие столы, скамейки, стулья.</li> </ul>	<p>Москва, Подольское ш., д.8, к.5</p>
<p>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся № 112</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет»;</li> </ul>	<p>Москва, Подольское ш., д.8, к.5</p>



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Рогов, В. А. Технология машиностроения. Штамповочное и литейное производство : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12327-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475998>
2. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470948>
3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469163>
4. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472429>

### *Дополнительная литература:*

1. Дедюх, Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учебное пособие для вузов / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01539-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451364>
2. Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04474-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453150>
3. Мальцев, М. В. Машины-автоматы : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Мальцев, Ю. Н. Шаповалов, Е. Б. Бражников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 121 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13671-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476713>
4. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471587>

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>



- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки».

2. Методические рекомендации для самостоятельного обучения



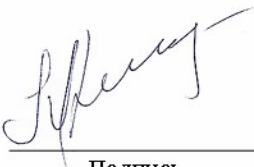
\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС!

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценки освоения дисциплины представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент, к.т.н., Кафедра машиностроительных технологий		Алленов Д.Г.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ БУП: Кафедра машиностроительных технологий		Вивчар А.Н.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО: Профессор, д.т.н., Кафедра машиностроительных технологий		Малькова М.Ю.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.