

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 08:12:16
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

13.03.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Практические основы обработки металлов резанием» входит в программу бакалавриата «Комбинированные энергетические установки и альтернативная энергетика» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 4 разделов и 13 тем и направлена на изучение основ теории резания в объеме, необходимом для решения практических задач управления процессами формообразования; способов повышения надежности режущего инструмента и эффективности процесса резания.

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний о физической сущности и основных закономерностях процесса обработки материалов резанием.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Практические основы обработки металлов резанием» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	ПК-1.2 Умеет применять нормативную документацию в соответствующей отрасли знаний;
ПК-4	Способность участвовать в разработке технологии ремонта энергетического оборудования	ПК-4.1 Демонстрирует знания основных методов обработки материалов; ПК-4.2 Понимает, как разрабатываются технологии производства и ремонта элементов энергетического оборудования;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Практические основы обработки металлов резанием» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Практические основы обработки металлов резанием».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен использовать	Практика по получению	Технологическая практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	первичных навыков научно-исследовательской работы;	Преддипломная практика; <i>Теория паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания**</i> ; Вычислительные методы в инженерных задачах; <i>Паротурбинные установки**</i> ; <i>Установки с двигателями внутреннего сгорания**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания**</i> ;
ПК-4	Способность участвовать в разработке технологии ремонта энергетического оборудования		Технологические процессы в энергетическом машиностроении; <i>Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания**</i> ; <i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**</i> ;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Практические основы обработки металлов резанием» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	27		27
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы процесса резания: стружкообразование, силы и тепло	1.1	Физическая сущность процесса резания. Деформация и типы стружек	Понятие процесса резания как процесса высокопластической деформации с последующим разрушением. Методы оценки деформации: коэффициент усадки стружки, микроструктура. Классификация стружек: сливная, суставчатая, элементная; условия образования каждого типа.	ЛК, ЛР
		1.2	Работа, мощность и сила резания. Составляющие силы резания	Составляющие работы резания: работа деформации и работа трения. Формулы расчета мощности. Сила резания как равнодействующая, её три составляющие: тангенциальная (главная), радиальная и осевая. Влияние условий резания на силу резания.	ЛК, ЛР
		1.3	Наростообразование при резании	Понятие нароста — наклепанного слоя материала, налипающего на переднюю поверхность инструмента. Факторы, влияющие на высоту нароста (скорость, подача, материал). Влияние нароста на процесс резания (положительное и отрицательное).	ЛК, ЛР
		1.4	Тепловыделение и температура резания	Три основных источника тепла: зона деформации, зона трения по передней и задней поверхностям. Распределение тепла между стружкой, деталью и инструментом. Понятие температуры резания. Влияние условий резания на температуру.	ЛК, ЛР
		1.5	Зависимость между тепловыми и силовыми характеристиками процесса резания	Взаимосвязь температуры резания и силы резания через условия обработки. Влияние скорости, подачи, глубины и геометрии инструмента на обе характеристики. Компромиссные решения при выборе режимов для оптимизации процесса.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Износ инструмента и инструментальные материалы	2.1	Физическая природа изнашивания режущих инструментов. Критерии затупления	Основные виды износа: абразивный, адгезионный, диффузионный, окислительный. Характерные зоны износа: лунка на передней поверхности, фаска износа на задней. Понятие критерия затупления — допустимой величины износа. Три периода износа инструмента.	ЛК, ЛР
		2.2	Стойкость режущего инструмента. Влияние условий резания на стойкость. Надежность	Понятие стойкости инструмента как времени работы до достижения критерия затупления. Формула Тейлора, связывающая стойкость со скоростью резания. Понятие	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				надежности как вероятности безотказной работы. Факторы, влияющие на надежность и методы её повышения.	
		2.3	Типы инструментальных материалов и общие требования к ним	Основные требования: высокая твердость, теплостойкость (красностойкость), прочность, износостойкость. Обзор основных классов: углеродистые и легированные стали, быстрорежущие стали, твердые сплавы, режущая керамика, сверхтвердые материалы. Маркировка и области применения.	ЛК, ЛР
		2.4	Износостойкие покрытия для режущих инструментов и способы их нанесения	Назначение покрытий: повышение стойкости, снижение трения, увеличение теплостойкости. Типы покрытий (TiN, TiCN, TiAlN, Al ₂ O ₃) и их свойства. Способы нанесения: CVD (химическое осаждение) и PVD (физическое осаждение). Влияние покрытия на область применения инструмента.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Смазочно-охлаждающие технологические среды (СОТС) и обрабатываемость материалов	3.1	Типы СОЖ и способы их подвода в зону резания. Газообразные среды и твердые смазки	Классификация СОЖ: масляные, водные (эмульсии, синтетические). Функции: охлаждение, смазка, удаление стружки. Способы подвода: поливом, через инструмент, высоконапорной струей. Применение сжатого воздуха, азота, твердых смазок (графит, MoS ₂).	ЛК, ЛР
		3.2	Обрабатываемость материалов резанием: понятие, коэффициент, способы улучшения	Понятие обрабатываемости как комплексной характеристики (стойкость, качество поверхности, сила резания). Коэффициент обрабатываемости (Kv). Группы обрабатываемости. Способы улучшения: термическая обработка, подбор СОЖ, оптимизация геометрии инструмента.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Назначение и оптимизация режимов резания	4.1	Методика расчета режима резания. Последовательность выбора элементов режима	Типовая последовательность расчета: глубина резания (t), подача (S), скорость резания (V). Выбор t исходя из припуска. Выбор S по нормативам с учётом жёсткости. Расчёт V по эмпирической формуле с поправочными коэффициентами.	ЛК, ЛР
		4.2	Оптимизация режима резания	Понятие оптимизации как поиска наилучшего сочетания t, S, V по заданному критерию. Критерии оптимизации: максимальная производительность (минимум основного времени), минимальная себестоимость, требуемая стойкость. Методы оптимизации: аналитический, по нормативам, компьютерное моделирование.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. 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, 2026. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536157> (дата обращения: 13.04.2026).

2. Металлорежущие станки: Учебник в 2-х томах. / Под. ред. В.В.Бушуева. – М.: Высш.шк., 2007. – 166 с.;

3. Оборудование машиностроительных предприятий: Учебник/ А.Г. Схиртладзе, В.И.Выходец, Н.И. Никифоров, Я.Н. Отений / ВолГГТУ. – Волгоград, 2005. –128 с.

Дополнительная литература:

1. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04381-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536923> (дата обращения: 13.04.2026).

2. Технология машиностроения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией

А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 241 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09041-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536811> (дата обращения: 13.04.2026).

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

- 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 «Практические основы обработки металлов резанием».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Алленов Дмитрий

Геннадьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Парыгин Данила

Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Ощепков Петр

Платонович

Фамилия И.О.