

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Резание материалов»

Дисциплина «Резание материалов» является частью программы бакалавриата «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение теоретических основ, физических и кинематических особенностей процессов обработки материалов резанием, физической сущности и основных концептуальных закономерностей процесса обработки материалов резанием, необходимых для технически грамотного обеспечения технологической подготовки производства при выполнении различных технологических операций с обеспечением высокой производительности, требований по качеству и по снижению себестоимости механической обработки деталей машин. Задачи учебной дисциплины: - получение знаний о закономерностях процесса резания, о физических явлениях, происходящих в процессе резания материалов – стружкообразовании, изнашивании режущих инструментов, динамических и тепловых процессов, об особенностях формирования параметров качества поверхностного слоя и эксплуатационных характеристик обрабатываемых деталей машин; - изучение теоретических основ процесса резания, математических методов моделирования процессов резания, оптимизации и управления процессом резания; - приобретение умений выбирать, рассчитывать и назначать рациональные режимы резания и режущий инструмент; - освоение умений проводить исследования физических явлений, сопровождающих процесс резания, с целью выбора и назначения наиболее рациональных условий процесса резания при решении задач проектирования оптимальных технологических процессов; - получение навыков комплексного применения знаний и умений, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин профиля подготовки, для решения междисциплинарных задач; - получение навыков об эффективном использовании природных ресурсов, материалов и энергии, о разработке и использовании методических и нормативных материалов, технической документации..

Изучаемые объекты дисциплины

-конструктивные элементы режущих инструментов; - инструментальные материалы; - кинематика и динамика процесса резания; - стружкообразование и тепловые явления при резании; - износ и стойкость режущих инструментов; - моделирование и оптимизация процессов резания; - назначение рациональных режимов резания; - качество поверхностного слоя обрабатываемых деталей; -новые методы высокоэффективного резания..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Износ и стойкость режущего инструмента в процессе резания	6	2	0	11
<p>Тема 12. Краткие сведения об инструментальных материалах. Понятие об эксплуатационных и технологических требованиях, предъявляемых к инструментальным материалам. Классификация инструментальных материалов, их маркировка. Краткая характеристика и область применения основных материалов, применяемых при изготовлении лезвийных инструментов. Особенности выбора рациональной марки материала и геометрии режущих инструментов для конкретных операций обработки резанием. Примеры выбора.</p> <p>Тема 13. Изнашивание и стойкость режущих инструментов. Напряжения в инструменте. Виды разрушения инструмента: хрупкое, пластическая деформация, изнашивание. Особенности изнашивания режущих инструментов. Физическая сущность и виды изнашивания: абразивное, адгезионное, диффузионное, окислительное. Формы износа токарных резцов. Методы измерения износа. Зависимость величины износа от времени работы инструмента. Графики износа. Период стойкости инструмента. Критерии затупления и их экономическая необходимость (блестящая полоска, силовой, оптимальный износ, технологические). Зависимость интенсивности износа от условий обработки. Методы повышения стойкости инструментов. Зависимость "скорость резания - стойкость", ее графическое и аналитическое выражение. Зависимость допустимой скорости резания от условий обработки. Третий закон резания. Эмпирическая формула расчета допустимой скорости резания при точении.</p>				
Основные положения кинематики процесса резания материалов	10	4	6	18
Тема 1. История развития и роль науки о резании материалов в современном машиностроительном производстве Основные этапы становления и развития				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>науки о резании, роль отечественных ученых. Примеры из практики современного производства. Понятие о системе резания, как совокупности одновременно совершающихся и взаимосвязанных различных физических процессов. Основные направления дальнейшего развития фундаментальных основ науки о резании материалов.</p> <p>Тема 2. Основы кинематики резания. Кинематические элементы и характеристики резания при точении: главное движение резания, скорость главного движения резания, движение подачи, скорость движения подачи. Поверхность резания, обрабатываемая и обработанная поверхности. Кинематические схемы резания при точении, фрезеровании, сверлении, протягивании.</p> <p>Тема 3. Геометрия режущей части инструмента. Конструкция и части токарного резца, элементы лезвия, режущие кромки, передняя поверхность, главная и вспомогательная задние поверхности, вершина лезвия. Понятие о статической, инструментальной и кинематической системах координат. Координатные плоскости в статической системе координат: основная плоскость, плоскость резания, рабочая плоскость, главная и вспомогательная секущие плоскости. Углы токарного резца в статической системе координат. Влияние установки резца на величины переднего, заднего углов и углов в основной плоскости. Особенности геометрии многозубых инструментов - сверла, фрезы, протяжки.</p> <p>Тема 4. Классификация видов обработки резанием. Классификация методов обработки резанием по виду инструмента – точение, фрезерование, сверление, протягивание и др. Классификация резания по признакам: свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное, однолезвийное и многолезвийное, непрерывное и прерывистое.</p> <p>Тема 5. Элементы режимов резания и срезаемого слоя. Элементы режима резания при точении: скорость резания, подача, глубина резания.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Формулы машинного времени при точении. Элементы и характеристики срезаемого слоя при точении; сечение, его формы и размеры. Остаточное сечение при точении. Особенности элементов режима резания и сечения срезаемого слоя при многолезвийной обработке – фрезеровании, сверлении, протягивании.</p>				
<p>Влияние условий резания на качество поверхностного слоя обработанной детали</p>	3	2	0	8
<p>Тема 14. Понятие о поверхностном слое, возникающем при резании. Основные параметры, определяющие качество поверхностного слоя шероховатость, микротвердость, остаточные напряжения, микроструктура. Причины образования и изменения шероховатости, микротвердости, остаточных напряжений при резании, их зависимость от условий обработки. Методы измерения основных параметров качества поверхностного слоя. Методы улучшения качества поверхностного слоя. Методы чистовой обработки: лезвийная и абразивная. Особенности процессов отделения срезаемого слоя металла при чистовой лезвийной и при абразивной обработке. Понятие об абразивном инструменте. Характеристики абразивного инструмента. Элементы режима резания при круглом наружном шлифовании. Формула машинного времени. Виды шлифования: круглое наружное, внутреннее, плоское, бесцентровое и т.д. Физическая сущность процесса шлифования, особенности образования поверхностного слоя. Изнашивание и стойкость шлифовальных кругов. Понятие о самозатачивании, засаливании и правке шлифовальных кругов. Элементы техники безопасности при работе на шлифовальных станках</p> <p>Тема 15. Понятие об обрабатываемости материалов резанием</p> <p>Обрабатываемость материалов резанием, методы ее определения. Методы улучшения обрабатываемости материалов.</p>				
<p>Оптимизация процесса резания</p>	3	2	10	8
<p>Тема 16. Выбор и назначение оптимальных геометрических параметров режущего</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>инструмента</p> <p>Влияние геометрии инструмента на обрабатываемость материалов резанием. Понятие об оптимальной геометрии. Порядок назначения оптимальных геометрических параметров экспериментальным путем и по справочной литературе. Понятие об оптимизации режимов резания. Методы определения оптимальных режимов резания – расчетные, экспериментальные, по справочной литературе. Порядок назначения оптимальных режимов резания при точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании по справочникам и расчетным методом.</p> <p>Тема 17. Основные направления развития науки и практики обработки материалов резанием</p> <p>Адаптивное управление процессом резания. Понятие о методах автоматизированного управления процессами резания – по температуре резания, по силе резания, по звуку резания, по вибрации станка и т.д. Системы адаптивного управления на станках с ЧПУ на основе микропроцессорной техники. Развитие высокоскоростного резания. Понятие о скоростном и высокоскоростном резании. Преимущества и недостатки применения высокоскоростного резания. Мероприятия по устранению недостатков высокоскоростного резания при внедрении в производство. Новые принципы резания в условиях гибкого производства. Применение новых методов резания и нового инструмента на многоцелевых обрабатывающих центрах. Особенности нетрадиционных методов обработки резанием. Особенности обработки резанием в условиях безлюдной технологии.</p>				
Динамика процесса резания	6	4	2	17
<p>Тема 6. Деформация и напряжения в процессе резания.</p> <p>Физическая сущность процесса резания. Деформации в процессе резания. Методы изучения и оценки пластической деформации. Методы моделирования деформаций при изучении процессов резания.</p> <p>Тема 7. Процесс стружкообразования.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Типы стружек, образующихся при резании, зависимость вида стружки от условий обработки. Деформированное состояние зоны стружкообразования при элементной и сливной стружке. Упругое последствие. Явления упрочнения и разупрочнения. Коэффициенты утолщения, уширения и укорочения стружки, их величины для различных материалов, физическая сущность и методы определения. Зависимость характеристики стружки от условий обработки. Методы завивания и дробления стружек.</p> <p>Тема 8. Контактные явления и трение при резании материалов. Контактные явления и трение на передней и задней поверхностях инструмента. Понятие о наросте и природе его возникновения. Положительные и отрицательные стороны наростообразования. Влияние скорости резания на величину и зону образования нароста. Методы борьбы с наростообразованием.</p> <p>Тема 9. Сила резания, работа и мощность резания.</p> <p>Система сил, действующих на резец. Сила резания и её составляющие. Зависимость составляющих силы резания от условий обработки. Первый закон резания. Методы определения сил резания: прямые и косвенные. Эмпирические формулы для расчета составляющих силы резания. Работа и мощность резания.</p>				
Теплофизика процесса резания	4	4	0	10
<p>Тема 10. Температура резания и тепловое поле. Источники возникновения теплоты при точении. Общее количество теплоты, образующейся при резании. Тепловой баланс. Понятие о температурном поле и температуре резания. Основные методы измерения температуры в зоне резания. Зависимость температуры резания от условий обработки. Второй закон резания. Эмпирическая формула для подсчета температуры резания.</p> <p>Тема 11. Смазывающе-охлаждающие технологические средства. Требования, предъявляемые к смазочно-охлаждающим технологическим средствам. Классификация</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
СОТС: жидкости (водные растворы электролитов, водные растворы поверхностно-активных веществ, эмульсии, активированные эмульсии, масляные жидкости), газовые среды, твердые смазки. Область применения газовых сред и твердых смазок. Сущность действия смазочно-охлаждающих жидкостей в процессе резания металлов (непосредственное охлаждение, уменьшение сил трения и облегчение деформаций). Методы подачи смазочно-охлаждающих жидкостей, их эффективность.				
ИТОГО по 5-му семестру	32	18	18	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	18	72