

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.8 «Резание материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	В.А. Хоменко
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	основные процессы резания материалов при реализации технологических процессов изготовления изделий	выбирать конструкционные и инструментальные материалы; назначать режимы резания, обеспечивающие реализацию основных технологических процессов с минимальными трудовыми затратами	навыками расчёта и назначения режимов резания при реализации основных технологических процессов
ПК-10	способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	основные источники научно-технической информации, освещающие отечественный и зарубежный опыт исследований в области резания материалов	анализировать научную информацию и систематизировать данные применительно к разработке, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	научно-технической информацией по направлению исследования в области разработки изделий машиностроения
ПК-13	способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	методику диагностирования состояния режущего инструмента в различные моменты его эксплуатации	устанавливать взаимосвязь между процессом резания поверхности детали и конечными результатами обработки	навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2	способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	физико-механические явления в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала	использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; управлять процессом резания и диагностировать явления, возникающие в зоне резания при изготовлении машиностроительных изделий	стандартные методы проектирования машиностроительных изделий; навыками исследования процесса деформации срезаемого слоя при резании материалов; исследования тепловых явлений в зоне резания
ПК-6	способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий	процессы резания при изготовлении изделий машиностроительных производств	выбирать процессы резания при разработке и изготовлении изделий машиностроительных производств	навыками организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств
ПК-8	способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем	средства и системы машиностроительных производств	участвовать в практическом освоении средств и систем машиностроительных производств	навыками назначения процессов резания при освоении новых технологий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Материаловедение, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопротивление материалов, Технологические процессы в машиностроении, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Металлорежущий инструмент, Оборудование машиностроительных производств, Процессы и операции формообразования, Технология машиностроения

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	0	74	41

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Основные источники научно-технической информации, освещающие отечественный и зарубежный опыт исследований в области резания материалов. Средства и системы машиностроительных производств.(1ч.)[1,2,10] Курс «Резание материалов» и его роль в обеспечении качества продукции и экономической эффективности современного производства. Цели, задачи и основные проблемы курса, его значение в технологической

подготовке инженеров. Роль отечественных ученых в развитии науки об обработке материалов резанием.

2. Процессы резания при изготовлении изделий машиностроительных производств.(2ч.)[1,2,10] Основные понятия и определения, необходимые для описания процессов обработки материалов резанием. Схемы резания, движения, поверхности, плоскости, углы.

3. Физико-механические явления в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,10] Материалы для изготовления режущих инструментов. Инструментальные стали, твердые сплавы, алмазы сверхтвердые синтетические материалы, абразивные материалы и связки.

4. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов. Процессы резания и диагностирования явлений, возникающих в зоне резания при изготовлении машиностроительных изделий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3] Физические явления, возникающие при резании. Процессы деформации и стружкообразования при резании. Силы, действующие на режущий клин. Микроструктура поверхностного слоя детали.

5. Исследования процесса деформации срезаемого слоя при резании материалов.(2ч.)[1,2,3] Деформирование и разрушение материалов при резании. Связь свойств обрабатываемого материала и условий резания с деформацией, характером стружкообразования и состоянием поверхностного слоя детали. Основные зоны напряженно-деформированного состояния материала в области контакта инструмента с обрабатываемой деталью.

6. Взаимосвязь между процессом резания поверхности детали и конечными результатами обработки. Исследования процесса деформации срезаемого слоя при резании материалов.(2ч.)[1,2] Качество обрабатываемой поверхности. Комплексная характеристика физического состояния поверхностного слоя детали. Шероховатость обрабатываемой поверхности, явление наклепа, остаточные напряжения, микроструктура поверхностного слоя. Методы относительной оценки общего деформированного состояния при стружкообразовании. Метод определения усадки стружки, методы определения характеристик напряженно-деформированного состояния материала в поверхностном слое. Методы определения величин деформаций и напряжений в различных точках поля деформаций.

7. Методика диагностирования состояния режущего инструмента в различные моменты его эксплуатации. Взаимосвязь между процессом резания поверхности детали и конечными результатами обработки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3] Физические явления в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала. Внутреннее и внешнее трение. Контактные нагрузки на передней и задней поверхности инструмента. Наростообразование. Характер и виды износа режущего клина.

8. Конструкционные и инструментальные материалы для обеспечения реализации основных технологических процессов с минимальными

трудовыми затратами. Исследования тепловых явлений в зоне резания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,10] Тепловые явления и методы оценки температуры в зоне резания. Уравнение теплового баланса. Влияние геометрии инструмента и режимов резания на температуру в зоне резания. Методы определения основных характеристик теплонапряженности процесса резания: калориметрирование, визуальные (цвета побежалости, термокраски), термопар, структурного анализа, радиационно-оптический, расчетный методы температурного поля в зоне резания.

9. Научно-техническая информация по направлению исследования в области разработки изделий машиностроения.(2ч.)[1,2,10] Смазка и охлаждение при резании материалов. Роль смазочно-охлаждающих веществ (СОВ) в снижении теплонапряженности процесса резания. Группы СОВ: жидкости, газообразные, твердые. Влияние способов подвода СОВ к зоне резания на эффективность их действия. Основные сведения при вибрациях при резании. Устойчивость технологической системы «станок-приспособление-инструмент-деталь» и ее влияние на качество обрабатываемой поверхности. Нелинейные вынужденные колебания, автоколебания, условия их возникновения и методы борьбы с ними. Влияние вибраций на износ инструментов, точность обработки, производительность и экономичность производства.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Практическое освоение средств и систем машиностроительных производств. {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,11] Изучение геометрических параметров режущего клина. Измерение главных и вспомогательных углов режущего клина, заполнение таблиц величин измерительных углов и размеров державки. Создание 3х- мерной конструкции инструмента.

2. Процессы резания при разработки и изготовлении изделий машиностроительных производств. Исследования процесса деформации срезаемого слоя при резании материалов. {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,11] Исследование процесса деформации срезаемого слоя при резании материалов. Определение коэффициентов усадки стружки различными методами и величины деформации срезаемого слоя. Сравнение величин степени деформации, полученных различными методами, анализ сравнительных данных.

3. Основные процессы резания материалов при реализации технологических процессов изготовления изделий. Исследования тепловых явлений в зоне резания. {работа в малых группах} (4ч.)[7] Исследование температурных зависимостей при резании материалов. Определение влияния режимов резания и геометрических параметров режущего клина на теплонапряженность процесса резания. Оформление отчета.

4. Физико-механические явления в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала. Научная информация применительно к разработке, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств. {работа в малых группах} (4ч.)[6]

Изучение сил резания при точении материалов. Определение зависимости сил резания от подачи, глубины и скорости резания при точении различных материалов.

5. Защита лабораторных работ(1ч.)[4,5,6,7,11]

Самостоятельная работа (74ч.)

- 1. Организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств.(8ч.)[1]**
- 2. Назначение процессов резания при освоении новых технологий.(8ч.)[1,2]**
- 3. Расчёт и назначения режимов резания при реализации основных технологических процессов.(12ч.)[8]**
- 4. Стандартные методы проектирования машиностроительных изделий.(12ч.)[4,8]**
- 5. Проведение экспериментов по заданным методикам. Обработка и анализ результатов. Описание выполнения научных исследований.(20ч.)[9]**
- 6. Подготовка к сдаче лабораторных работ.(5ч.)[4,5,6,7]**
- 7. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,2,3,8]** Работа с литературными источниками и лекционным материалом

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

4. Завистовский, С.Э. Обработка материалов и инструмент: практикум : учебное пособие / С.Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2014. - 168 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-350-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463705>

5. Маркова, М.И. Геометрические параметры резцов: Методические указания к проведению лабораторной работы по курсу «Резание материалов» для студентов направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул : типография АлтГТУ, 2014. – 11 с. ЭБС. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Markova_geom.pdf

6. Маркова, М.И. Силы, действующие на резец в процессе резания: Методические указания к проведению лабораторной работы по курсу «Резание материалов» для студентов направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова, - Барнаул : типография АлтГТУ, 2014. – 17 с. ЭБС Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Markova_sily.pdf

7. Маркова, М.И. Влияние факторов резания на температуру процесса резания: Методические указания к проведению лабораторной работы по курсу «Резание материалов» для студентов направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова, - Барнаул : типография АлтГТУ, 2014. – 16 с. ЭБС Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Markova_fakt.pdf

8. Обработка материалов резанием : учебное пособие / И.Н. Шепелева, С.В. Гиннэ, А.П. Руденко, Л.И. Земляков ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет». - Красноярск : СибГТУ, 2011. - Ч. 1. - 119 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428884>

9. Воробьев, А.Л. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством : учебное пособие / А.Л. Воробьев, И.И. Любимов, Д.А. Косых ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2014. - 344 с. : схем., табл. - Библиогр.: с.313-315 - ISBN 978-5-4417-0476-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330604>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Кожевников, Д.В. Резание материалов [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Кожевников, С.В. Кирсанов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 304 с. ЭБС Лань — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63221>.

2. Старков, В.К. Физика и оптимизация резания материалов [Электронный ресурс] / В.К. Старков. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 640 с. ЭБС Лань — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/760>.

6.2. Дополнительная литература

3. Маслов, А.Р. Обработка труднообрабатываемых материалов резанием [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Р. Маслов, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107160>.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Евстифеев В.В., Корытов М.С. Обработка материалов резанием: методы, станки, инструменты: Учебное пособие/ Доступ: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/721/79721/60160>

11. Смирнов М.Ю., Циркин А. В. Резание материалов: Методические указания к лабораторным работам. Доступ: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/198/65198/36227>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	LibreOffice
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного

процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».