

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.2 «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**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Ю.А. Кряжев
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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.7	Определяет способы обработки поверхностей
		ПК-1.8	Способен применять методику расчета технологических режимов и норм времени на обработку деталей
ПК-2	Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.1	Выбирает материалы для реализации технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Производственные процессы машиностроения, Теоретическая механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инструментальные системы автоматизированных производств, Металлорежущее оборудование, Металлорежущий инструмент, 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: 7 / 252

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	
заочная	10	10	10	222	39

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (10ч.)**

**1. МОДУЛЬ 1. Физические основы процесса резания материалов, инструментальные материалы режущих инструментов и их геометрические параметры. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.) [7,11,12,13,14]**

Лекция 1. Курс «Резание материалов» и его роль в обеспечении качества продукции и экономической эффективности современного производства

Задачи и содержание курса резания материалов. Роль обработки резанием в машиностроительном производстве. Современные тенденции и перспективы развития обработки резанием.

Связь данного курса с общеинженерными дисциплинами и его основополагающая роль в расчете и конструировании станков и режущих инструментов, а также в разработке технологических процессов.

Лекция 2. Основные понятия и определения, необходимые для описания процессов обработки материалов резанием.

Кинематические и геометрические параметры процесса резания

Кинематическая схема обработки, главные и вспомогательные движения.

Элементы режима резания и геометрические параметры срезаемого слоя.

Координатные плоскости, поверхности и углы режущего лезвия инструмента.

Изменение углов режущего лезвия при установке инструмента и в процессе резания.

Лекция 3. Материалы для изготовления режущих инструментов.

Основные требования, предъявляемые к материалам режущей части инструментов: твердость, прочность, теплостойкость, износостойкость, технологичность и др.

Лекция 4 Физические явления, возникающие при резании

Стружкообразование при резании.

Напряжения и деформации в зоне стружкообразования. Механизм стружкообразования при резании. Виды стружек и влияние на их образование условий резания.

Пластическая деформация при резании и способы ее оценки. Усадка стружки и ее зависимость от условий резания.

Лекция 5 Физические явления в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала.

Образование контактных пластических зон при резании, закономерности распределения контактных напряжений на передней и задней гранях режущего лезвия. Трение на контактных площадках и влияние на него условий резания.

Лекция 6. Качество обрабатываемой поверхности.

Качество поверхности - комплексная характеристика физического состояния поверхностного слоя детали.

## **2. МОДУЛЬ 2. Физические явления, сопровождающие процесс резания материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[7,11,12,13,14]**

### **Лекция 7 Силы и работа резания**

Силы резания, возникающие на передней, задней поверхностях режущего лезвия и в плоскости сдвига в условиях свободного прямоугольного резания, общая сила резания и ее проекции. Связь между физическими и технологическими составляющими силы резания.

### **Лекция 8 Тепловые явления и методы оценки температуры в зоне резания**

Источники образования тепла и закономерности его распределения между стружкой, Лекция 9 Изнашивание, стойкость, прочность и надежность режущих лезвий инструмента

Условия трения и природа изнашивания режущих лезвий инструментов. Виды изнашивания и их характеристика.

Формирование лезвия в процессе изнашивания, стойкость, прочность и надежность режущих инструментов. Лекция 10 Смазка и охлаждение при резании материалов

Роль смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) в снижении теплонапряженности процесса резания. Группы СОТС: жидкости, газообразные, твердые. Влияние способов подвода СОТС к зоне резания на эффективность их действия.

### **Лекция 11 Обрабатываемость материалов резанием**

Основные характеристики обрабатываемости, способы их определения и улучшения.

### **Лекция 12 Основные направления совершенствования процессов резания и пути их интенсификации**

Основные направления совершенствования процессов резания и развития науки о резании материалов.

Сверхскоростное резание, резание с подогревом и с наложением дополнительных колебаний.

инструментом и деталью. Уравнение теплового баланса и его содержание.

## **3. МОДУЛЬ 3. Кинематические основы процесса резания. Обработка заготовок на металлорежущих станках , основные формообразующие операции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[7,11,12,13,14]**

### **Лекция 13 Процессы резания и формообразования простейших поверхностей деталей при токарной обработке, строгании и долблении**

Роль отечественной науки в развитии познаний о процессах формообразования деталей. Основные понятия и определения, необходимые для описания процессов формообразования деталей.

### **Лекция 14 Процессы резания и формообразования отверстий при сверлении, зенкеровании, развертывании.**

Общие сведения о кинематике процессов. Режимы резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Силы и крутящие моменты, действующие на сверло.

Лекция 15 Процессы резания и формообразования поверхностей детали при фрезеровании.

Кинематика и назначение процесса фрезерования. Особенности процесса резания при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу и заготовку.

Лекция 16 Процессы резания и формообразования поверхностей при протягивании.

Общие сведения, кинематика и назначение процесса. Основные схемы протягивания и их влияние на процесс формообразования поверхностей. Характеристики режимов резания и силы при протягивании.

Лекция 17 Процессы резания и формообразования при резбонарезании и накатывании резьбы.

Общие сведения, кинематика процессов нарезания внутренних и наружных резьб различными способами. Режимы и силы резания. Особенности формообразования при накатывании резьб.

Лекция 18 Процессы резания и формообразования при зубонарезании.

Общие сведения о зубчатых зацеплениях и методах изготовления зубчатых колес. Формообразование зубьев с помощью методов копирования и обкатки. Зубоотделочные операции.

Лекция 19 Процессы резания и формообразования при абразивной обработке.

Лекция 20 Формообразование деталей с помощью физико-технических и комбинированных методов обработки.

### **Практические занятия (10ч.)**

**1. Практическое занятие 1 Изучение процессов формообразования поверхностей при точении и растачивании. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Расчет сил резания и технологических режимов при обточке валов и растачивании отверстий.

**2. Практическое занятие 2 Изучение процесса формообразования поверхностей детали при фрезеровании {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Расчет режимов резания при формообразовании плоскостей торцевыми фрезами.

**3. Практическое занятие 3 Изучение процессов формообразования отверстий с помощью сверла, зенкера, развертки {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Расчет режимов резания при сверлении, зенкерении, развертывании.

**4. Практическое занятие 4 Нормирование операций формообразования поверхностей на станках с ЧПУ. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Расчет норм времени на основные операции механической обработки резанием по нормативам.

**5. Практическое занятие 5 Изучение процесса формообразования резьбовых отверстий с помощью метчиков. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Расчет режимов резания процесса нарезания резьбы.

### **Лабораторные работы (10ч.)**

- 1. Лабораторная работа 1 Изучение геометрических параметров режущего клина {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Измерение главных и вспомогательных углов режущего клина (на примере токарного резца), заполнение таблиц величин измерительных углов и размеров державки. Создание 3-х мерной конструкции инструмента.
- 2. Лабораторная работа 2 Исследование процесса деформации срезаемого слоя при резании материалов {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Определение коэффициентов усадки стружки различными методами и величины деформации срезаемого слоя. Сравнение величин степени деформации, полученных различными методами, анализ сравнительных данных.
- 3. Лабораторная работа 3 Исследование температурных зависимостей при резании материалов {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Определение влияния режимов резания и геометрических параметров режущего клина на теплонапряженность процесса резания. Оформление отчета.
- 4. Лабораторная работа 4 Изучение сил резания при точении материалов {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Определение зависимостей составляющих сил резания от подачи, глубины и скорости резания при точении различных материалов.

### **Самостоятельная работа (222ч.)**

- 1. Дополнительная СРС в семестре. Контрольная работа. {разработка проекта} (50ч.)[1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,20,21,22,23,24,25,26]** По индивидуальному заданию необходимо: разработать план обработки детали с выбором метода обработки всех поверхностей детали; выбрать режущий инструмент для обработки всех поверхностей детали; для одной операции обработки (по заданию преподавателя) рассчитать режимы резания и нормирование данной операции.  
Чертеж детали получает каждый студент, согласно варианта, определяемого по номеру студента в списке группы.
- 2. Базовая СРС в семестре. {работа в малых группах} (50ч.)[1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,20,21,22,23,24,25,26]** Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебным пособием).
- 3. Базовая СРС в семестре. {работа в малых группах} (50ч.)[1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,20,21,22,23,24,25,26]** Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.
- 4. Дополнительная СРС в семестре. {работа в малых группах} (63ч.)[1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,20,21,22,23,24,25,26]** Самостоятельное изучение разделов дисциплины.
- 5. СРС в сессию . {работа в малых группах} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,20,21,22,23,24,25,26]** Подготовка к экзамену,

сдача экзамена.

## **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:

1. Фёдоров, Ю. В. Исследование выбора параметров шлифовальных инструментов и режимов резания при шлифовании и заточки режущего инструмента : методические указания к практическим занятиям для бакалавров направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" по дисциплинам Инструментальное обеспечение машиностроительного производства и Современные инструментальные системы / Ю. В. Фёдоров, А. М. Иконников. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 38 с. - Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov\\_shlif.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_shlif.pdf)

2. Кряжев Ю.А., Даниленко Б.Д. Выбор режима резания при сверлении с учетом различных критериев оптимизации: Методические указания для практической работы по курсу «Резание материалов» для студентов специальностей 12.01/АлтГТУ им. И.И. Ползунова.-Барнаул: Б.и., 1997.-12с., 1 экз.

3. Кряжев, Ю. А. Выбор режима резания при сверлении с учетом различных критериев оптимизации : методические указания к практическим занятиям по курсу "Проектирование режущего инструмента" для студентов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" всех форм обучения / Ю. А. Кряжев, Б. Д. Даниленко. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2012. - 9 с. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/vibor-r.pdf>

4. Хоменко В.А. Определение сил резания при обработке металлов : метод. указания к проведению лаб. работы по курсу "Резание материалов" для студентов направления 151000 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / В. А. Хоменко, М. И. Маркова ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009. - 15 с. : ил. - Библиогр.: с. 15. - 18 экз.

5. Хоменко В.А. Изучение температурных зависимостей при обработке металлов резанием : метод. указания к проведению лаб. работы по курсу "Резание материалов" для студентов направления 151000 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / М. И. Маркова, В. А. Хоменко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009. - 15, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 15. - 2 экз.

6. Кряжев Ю.А., Даниленко Б.Д. Расчет силовых характеристик при резании основными видами режущих инструментов: Методические указания по

выполнению отдельных разделов курсового и дипломного проекта студентами специальности 12.01 "Технология машиностроения"/Алт.политехн.ин-т им.И.И.Ползунова.-Барнаул:Б.И.,1991.–19с.(1 экз.)

7. Кряжев Ю.А. и др. Металлорежущий инструмент: Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Проектирование металлорежущего инструмента» для студентов специальности 12.01 / АлтГТУ им. И.И.Ползунова.- Барнаул: Б.и., 1994 – 44 с. (9 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

11. Грубый, С. В. Оптимизация механической обработки : учебник для вузов по направлениям подготовки : «Проектирование технологических машин и комплексов» (специалист — инженер), «Технологические машины и оборудование» (магистр), «Машиностроение» (аспирант) / С. В. Грубый. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 140 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116366>

12. Кожевников, Д. В. Резание материалов : [учебник для вузов по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»] / Д. В. Кожевников, С. В. Кирсанов ; под общ. ред. С. В. Кирсанова. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Машиностроение, 2012. - 304 с. : ил. - (Для вузов). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63221>

13. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под общ. ред. Ю.А. Кряжев.-Изд. 2-е, перераб. И доп. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 130 с. — Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev\\_tkm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf).

14. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие [по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и специальности «Проектирование технологических машин и комплексов»] / В. Ф. Безъязычный [и др.]. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93688>

### **6.2. Дополнительная литература**

16. Татаркин, Е. Ю. Новые аспекты применения метода акустической эмиссии в машиностроении и металлообработке : монография / Е. Ю. Татаркин, Ю. А. Кряжев, Е. С. Огневенко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 100, [1] с. - Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Tatarkin\\_mae.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Tatarkin_mae.pdf)

20. Леонов, С. Л. Обработка резанием : учебное пособие / С. Л. Леонов, Ю. В. Фёдоров, Е. Ю. Татаркин. - 2-е изд., перераб. и доп. / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. - 104 с. - Прямая ссылка:



[http://elib.altstu.ru/eum/download/tap/Rez\\_metal.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tap/Rez_metal.pdf).

21. Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 651400 «Машиностроительные технологии и оборудование»: в 6 частях. Ч. 6 : Технологические методы обработки деталей машин / В. А. Вагнер, Ю. А. Кряжев, В. В. Свищенко / под общ. ред. В. А. Вагнера. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2005. - 171 с. : ил. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/tex-proc.pdf>

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

22. Фрезы по металлу: основные виды и их предназначение. Сайт [stanok.guru](http://stanok.guru) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://stanok.guru/metalloobrabotka/frezernye-raboty/frezy-po-metallu-osnovnye-vidy-i-ih-prednaznachenie.html#hcq=9Bor6Dq>, свободный.

23. Сверло по металлу: виды, маркировка, правила выбора, производители Сайт [met-all](http://met-all.org) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://met-all.org/oborudovanie/prochee/sverla-po-metallu-kakie-luchshe-vidy-markirovka-vybrat.html>, свободный.

24. Абразивные материалы и абразивная обработка. Сайт [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) [Электронный ресурс].- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Абразивные\\_материалы\\_и\\_абразивная\\_обработка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Абразивные_материалы_и_абразивная_обработка), свободный.

25. Библиотека машиностроителя <http://lib-bkm.ru>.

- Теория резания. Методические указания к самостоятельной работе студентов машиностроительных специальностей  
<http://www.studfiles.ru/preview/3991369/>

- М.Ю. Смирнов, А.В. Циркин Резание материалов . Программа, вопросы для самопроверки и задания для выполнения контрольных работ.  
<http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2010/Smirnov.pdf>

26. Классификация резцов для токарного станка по металлу, виды, назначение Сайт [met-all](http://met-all.org) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://met-all.org/obrabotka/tokarnaya/reztsy-dlya-tokarnogo-stanka-po-metallu.html>, свободный.

## **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	LibreOffice
2	Windows
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 ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».