

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Снежинский физико-технический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

\_\_\_\_\_ П.О. Румянцев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Резание материалов**

наименование дисциплины

Код и направление  
подготовки/специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Профиль подготовки (специализация) Аддитивные технологии

Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_

**Специалист**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения Очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 201\_\_ г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Резание материалов» являются:

- приобретение студентами знаний способных сформировать целостное представление о процессах резания материалов машиностроительного производства,
- математическое решение задач обеспечения и оценки точности и надежности процессов резания материалов машиностроительного производства,
- развитие инженерных навыков конструирования и расчета технологических режимов резания материалов машиностроительного производства.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Настоящая дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин, обеспечивающих подготовку специалиста.

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, техническая механика, метрология стандартизация и сертификация.

Знание дисциплины «Резание материалов» необходимо специалистам при выполнении курсового проектирования по технологии машиностроения, а также квалификационных работ специалиста.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс обучения основывается на следующих входных компетенциях:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; (ОК-1)
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления с использованием аддитивных технологий, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-1);
- способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования (аддитивных установок, вспомогательного оборудования), осваивать новые аддитивные технологии и вводимое оборудование (ПК-2);
- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации аддитивных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-5);

- способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования использования аддитивных технологий и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-9);
- способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий на основе возможностей аддитивного метода изготовления, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ПК-16);
- способностью демонстрировать знания принципов и особенностей аддитивных технологий различных типов и их основных технических характеристик, эффективных областей использования (ПСК-1.1);
- способностью определять параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания и компьютерной/цифровой модели (ПСК-1.6).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

***Знать:***

- терминологию, основные определения резания материалов;
- основные виды задач решаемых в технологии резания материалов;
- способы формирования моделей элементов технологии резания материалов;
- методы оценки надежности технологии резания материалов;
- способы формирования моделей технологии резания материалов;
- методы выбора и оценки резервов технологии резания материалов.

***Уметь***

- формулировать задачи расчета надежности технологии резания материалов
- выбирать методы расчета технологии резания материалов;
- формировать математические модели расчета технологии резания материалов;
- анализировать результаты расчета и формулировать практически значимые выводы технологии резания материалов;
- работать со справочной и специальной литературой по технологии резания материалов.

***Иметь опыт:***

- построения математических моделей технологии резания материалов;
- определения надежности технологии резания материалов;
- представления результатов определения надежности в удобной для восприятия форме.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/семинары	Лаб. работы			
9 семестр								
1	Основы кинематики процесса резания, геометрические параметры режущей части	1-3	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		3, работа на практическом занятии	3, ответ на практическом занятии	8
2	Деформация и напряжение, трение и контактные явления при резании материалов.	4-6	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		5, работа на практическом занятии	5, ответ на практическом занятии	10
3	Тепловые процессы при резании. Температура резания и методы ее определения	7-9	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		7, работа на практическом занятии	7, ответ на практическом занятии	8
4	Напряжения в инструменте. Виды разрушения инструмента. Износ инструментов	10-12	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		10, работа на практическом занятии	10, ответ на практическом занятии	8
5	Требования к инструментальным материалам. Области применения инструментальных материалов.	13-15	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		13, работа на практическом занятии	13, ответ на практическом занятии	8
6	Назначение геометрии инструмента и методика расчета элементов режима резания	16-18	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		17, работа на практическом занятии	15, ответ на практическом занятии	8
...	Экзамен/зачет							0 - 50
	Итого за семестр:							100

\* 100 баллов за семестр, включая зачет или экзамен.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по данному направлению подготовки в программе дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

Занятия по дисциплине «Резание материалов» включают в себя 36 часов лекций в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование. Материал лекций подается с

использованием слайд-шоу, обучающих видеофильмов и роликов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, имеющем необходимое программное обеспечение и доступ в интернет. Самостоятельная работа студентов (36 часов) заключается в чтении студентами дополнительной литературы, подготовке к лекциям, практическим занятиям.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП вузом созданы фонды оценочных средств. Для дисциплины «Резание материалов» данные фонды включают в себя:

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- в) проведение рейтинг-контроля.

### 6.1 Вопросы для рейтинг-контроля:

*Первый рейтинг-контроль.*

1. Термины и понятия технологии резания материалов.
2. Определение технологии резания материалов. Признаки технологии резания материалов.
3. Основные классы технологии резания материалов.
4. Признаки классификации технологии резания материалов.
5. Показатели надёжности технологии резания материалов.

*Второй рейтинг-контроль.*

1. Методы расчета технологии резания материалов.
2. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты технологии резания материалов.
3. Специальные показатели надежности и работоспособности технологии резания материалов.
4. Выбор показателей надежности технологии резания материалов.
5. Задание требований по надежности технологии резания материалов.

### 6.2 Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области моделирования и проведения инженерных расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

Практическое занятие № 1. Методы выбора технологии резания материалов.

Практическое занятие № 2. Расчёт технологии резания материалов с использованием математических моделей.

Практическое занятие № 3. Переход от параметрических к непараметрическим моделям технологии резания материалов.

Практическое занятие № 4. Структурное описание технологии резания материалов.

### 6.3. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на практических занятиях.

### 6.4 Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу:

1. Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении.
2. Конструктивные параметры токарного резца
3. Геометрические параметры токарного резца
4. Углы токарного резца в процессе резания
5. Резание свободное и несвободное, прямо и косоугольное.
6. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Группы инструментальных материалов
7. Инструментальные материалы. Углеродистые, легированные и быстрорежущие стали. Виды, режущие свойства, расшифровка их маркировки.
8. Инструментальные материалы. Твердые сплавы и минералокерамика. Виды, режущие свойства, расшифровка их маркировки.
9. Инструментальные материалы. Синтетические материалы: нитрид бора, металлокерамика и минералокерамика, искусственные алмазы. Виды, режущие свойства, расшифровка их маркировки.
10. Основные положения теории пластической деформации при резании.
11. Виды образующихся стружек при точении
12. Пластическая деформация срезаемого слоя. Определение коэффициента усадки стружки различными методами (весовой, линейный, аналитический).
13. Методика аналитического определения коэффициента усадки стружки. Формула Тиме
14. Процесс образования нароста при резании.
15. Виды и условия образования нароста на различных конструктивных элементах резца.
16. Виды и условия образования нароста на различных конструктивных элементах резца.
17. Условия недопущения образования нароста при резании.
18. Уравнение теплового баланса при резании. Влияние скорости на распределение тепла в зоне резания
19. Способы определения температуры в зоне резания
20. Смазывающие и охлаждающие технические средства (виды СОТС и их действие).
21. Методы подвода СОТС в зону резания
22. Виды износа режущего инструмента.
23. Адгезионный и диффузионный износ при резании металлов.
24. Критерии износа и затупления режущего инструмента.
25. Силы резания при точении
26. Математические зависимости по расчету сил резания. Соотношение между отдельными составляющими силы резания.
27. Методы измерения силы резания
28. Скорость резания и факторы на нее влияющие.

29. Построение зависимости скорость – стойкость методом продольной обточки.
30. Методика расчета режимов резания
31. Технологические ограничения при расчете режимов резания

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

а) основная литература:

1. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты. - М.: Высшая школа, 2018.- 414 с.
2. Трембач Е.Н. Резание материалов.- Старый Оскол: ТНТ, 2014.- 512с. (15экз)
3. Барботько А.И. Резание материалов.- Старый Оскол: ТНТ, 2014.- 432с. (15экз)
4. Кожевников Д.В. Режущий инструмент. Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2015. – 528с.

б) дополнительная литература:

1. Грановский Г.И. Резание металлов. - М.: Высшая школа, 2004.- 344с.
2. Орлов А.А. Обработка резанием: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам. - Снежинск.: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2010.- 66с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.directindustry.com/cat/machining-centers-E.html>
2. <http://www.inrost.com/index.php?top=12>
3. <http://www.inpo.ru/library/passports/>
4. <http://www.oktais.ru/>
5. <http://irlen.ru/tools.php>
6. <http://chkchkchk.ru/?cat=15>
7. [http://www.msun.ru/vector/Arhiv/Albom/Albom\\_1.htm](http://www.msun.ru/vector/Arhiv/Albom/Albom_1.htm)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия обеспечены современной технологией резания материалов. При выполнении практических занятий студенты знакомятся с методами проектирования технологии резания материалов, методикой расчета технологии резания материалов, а также расчетом режимов резания.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются также мультимедийные средства, набор слайдов, электронные каталоги, учебные пособия и справочники. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными системами, компьютерами и экранами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности) 15.05.01 - «Проектирование технологических машин и комплексов».

Автор – доцент кафедры «Технология машиностроения», Орлов Александр Анатольевич

---

Рецензент – Абраменко Юрий Сергеевич, к.т.н., инженер КБ-1 РФЯЦ

ВНИИТФ

---

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»