

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

\_\_\_\_\_ **Режущий инструмент** \_\_\_\_\_

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 «Режущий инструмент» являются:

- приобретение студентами знаний способных сформировать целостное представление о режущем инструменте машиностроительного производства,
- математическое решение задач обеспечения и оценки точности и надежности режущего инструмента машиностроительного производства,
- развитие инженерных навыков конструирования и расчета режущего инструмента 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, резание материалов.

Знание дисциплины «Режущий инструмент» необходимо при выполнении курсового проектирования по технологии машиностроения, а также квалификационных работ.

## 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);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### ***Знать:***

- терминологию, основные виды режущего инструмента;
- основные виды задач решаемых в технологии производства режущего инструмента;
- способы формирования моделей элементов режущего инструмента;
- методы оценки надежности режущего инструмента;
- способы формирования моделей режущего инструмента;
- методы выбора и оценки резервов режущего инструмента.

### ***Уметь***

- формулировать задачи расчета надежности режущего инструмента
- выбирать методы расчета режущего инструмента;
- формировать математические модели расчета режущего инструмента;

- анализировать результаты расчета и формулировать практически значимые выводы технологии режущего инструмента;
- работать со справочной и специальной литературой по технологии режущего инструмента.

**Иметь опыт:**

- построения математических моделей режущего инструмента;
- определения надежности режущего инструмента;
- 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	Части и элементы токарного резца. Углы резца в статике. Фасонные резцы	1-3	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		3, работа на практическом занятии	3, ответ на практическом занятии	8
2	Конструктивные и геометрические параметры сверла и зенкера.	4-6	6 (4 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		5, работа на практическом занятии	5, ответ на практическом занятии	10
3	Конструктивные и геометрические параметры развертки. Конструктивные и геометрические параметры метчиков.	7-9	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		7, работа на практическом занятии	7, ответ на практическом занятии	8
4	Конструктивные и геометрические параметры метчиков. Конструктивные и геометрические параметры плашек.	10-12	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		10, работа на практическом занятии	10, ответ на практическом занятии	8
5	Конструктивные и геометрические параметры протяжек.	13-15	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)	)	13, работа на практическом занятии	13, ответ на практическом занятии	8

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)				
6	Конструктивные и геометрические параметры дюбелей, шевуров, червячных фрез.	16-18	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		15, 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 «Режущий инструмент» 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. Кроме того студенты выполняют курсовое проектирование, которое заключается в расчете конструктивных и геометрических параметров следующих видов режущих инструментов: фасонный резец, протяжка, зуборезный долбяк, резьбонарезной метчик. Курсовое проектирование выполняется согласно методическим указаниям.

## 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 режущего инструмента.
2. Определение технологии режущего инструмента.

3. Основные классы режущего инструмента.
4. Признаки классификации режущего инструмента.
5. Показатели надёжности режущего инструмента.

#### *Второй рейтинг-контроль.*

1. Методы расчета режущего инструмента.
2. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты режущего инструмента.
3. Специальные показатели надежности и работоспособности режущего инструмента.
4. Выбор показателей надёжности режущего инструмента.
5. Задание требований по надежности режущего инструмента.

## 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 режущего инструмента.

Практическое занятие № 2. Расчёт режущего инструмента с использованием математических моделей.

Практическое занятие № 3. Переход от параметрических к непараметрическим моделям режущего инструмента.

Практическое занятие № 4. Структурное описание режущего инструмента.

## 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. Режущий инструмент как основное звено в процессах формообразования деталей резанием.
2. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.
3. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.
4. Классификация инструментальных материалов. Характеристики наиболее распространенных инструментальных материалов.
5. Параметры, характеризующие процесс резания.

6. Основные понятия о резании. Поверхности на обрабатываемых заготовках. Режимы резания.
7. Геометрические параметры режущей части резца. Параметры срезаемого слоя. Образование различных видов стружек. Виды токарной обработки.
8. Конструирование стержневых резцов. Способы присоединения режущих пластинок к державке пайкой и сваркой.
9. Конструктивные особенности резцов различных типов по назначению (проходных, подрезных, расточных и отрезных). Резцы с механическим креплением режущих пластинок. Типы неперетачиваемых пластинок.
10. Алмазные и эльборовые резцы.
11. Фасонные резцы круглые, призматические и стержневые. Конструктивные особенности и эксплуатационные показатели. Предпосылки для корректирования параметров профиля фасонных резцов. Способы корректировочного расчета профиля.
12. Фасонные резцы, оснащенные твердым сплавом.
13. Части и элементы спирального сверла.
14. Геометрические параметры режущей части сверла и зенкера в статике. Закономерности изменения передних и задних углов сверла вдоль режущих кромок.
15. Углы режущей части сверла в кинематике. Элементы режима резания и срезаемого слоя. Особенности процесса резания при сверлении. Силы резания.
16. Износ сверл и критерий затупления. Скорость резания при сверлении.
17. Зенкеры. Типы зенкеров. Конструктивные особенности и область применения зенкеров различных типов. Расчет конструктивных элементов и выбор геометрических параметров зенкеров при их конструировании.
18. Развертки, Типы разверток. Конструктивные особенности и область применения разверток различных типов. Расчет конструктивных элементов и выбор геометрических параметров разверток при их конструировании.
19. Особенности процесса резания при фрезеровании. Виды фрез и обрабатываемых поверхностей. Геометрические параметры фрез.
20. Цилиндрическое фрезерование. Конструктивные элементы и геометрические параметры цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями. Элементы режима резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании прямозубой и винтовой фрезой.
21. Равномерное фрезерование. Силы резания при цилиндрическом фрезеровании. Способы встречного и попутного фрезерования. Расчет сил резания при цилиндрическом фрезеровании.
22. Торцовое фрезерование. Конструктивные элементы и геометрические параметры торцевой фрезы. Элементы режима резания и срезаемого слоя при торцевом фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Скорость резания при фрезеровании.
23. Сущность процесса протягивания. Режимы протягивания. Части и конструктивные элементы круглой протяжки. Классификация протяжек. Схемы резания при протягивании.
24. Особенности процесса резания при протягивании. Способы отделения стружки. Расчет конструктивных элементов и выбор геометрических параметров протяжки. Износ протяжек. Усовершенствование конструкции протяжек.
25. Классификация резьбообрабатывающего инструмента. Принципиальные схемы при резьбонарезании.
26. Нарезание резьбы метчиком. Типы метчиков. Части и элементы машинно-ручного метчика. Расчет конструктивных элементов метчика. Усовершенствование конструкции метчиков с целью повышения их работоспособности.
27. Плашки. Нарезание резьбы плашкой. Типы плашек. Части и конструктивные элементы круглой плашки.
28. Типы резьбовых резцов. Геометрические параметры режущей части резьбового инструмента.

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

а) основная литература:

1. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты. - М.: Высшая школа, 2018.- 414 с. (20 экз.)
2. Трембач Е.Н. Резание материалов.- Старый Оскол: ТНТ, 2016.- 512с. (15экз)
3. Барботько А.И. Резание материалов.- Старый Оскол: ТНТ, 2016.- 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, 2000.- 344с.
2. Орлов А.А. Режущий инструмент: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам. - Снежинск.: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2010.- 66с.
3. Орлов А.А. Проектирование режущего инструмента. Учебно-методическое пособие к курсовому проекту. Снежинск.: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2012.- 114с.

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 современными режущими инструментами. При выполнении практических занятий студенты знакомятся с методами проектирования режущего инструмента, методикой расчета режущего инструмента.

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»