

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Работин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.06.2025 10:56:00
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

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

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и операции формообразования

(наименование дисциплины (модуля))

Направление	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
подготовки	машиностроительных производств
Профиль подготовки	Современные технологические процессы изготовления
	изделий в машиностроении
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная

Семестр	6	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	8	8
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	41	41
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	27	27

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» дает практическое представление о теории резания металлов, геометрии режущих инструментов и расчетах режимов резания.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Процессы и операции формообразования» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения и близких к ней.

Главной задачей дисциплины является приобретение студентами комплексных знаний о процессах и операциях формообразования, закономерностях физико-механических процессов при формообразовании, обеспечении требуемых параметров процессов формирования поверхности детали заданного качества.

Учебные задачи дисциплины:

- ознакомление с основными методами обработки материалов;
- ознакомление с инструментальными материалами, силами и тепловыми процессами при формообразовании;
- ознакомление с геометрическими параметрами режущей части инструмента;
- изучение элементов режима резания и срезаемого слоя;
- получение практических навыков расчета режимов резания;
- изучение понятий износа и стойкости инструмента.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» изучается студентами второго курса, входит в теоретический блок общепрофессионального модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин: "Физика", "Материаловедение", "Технологические процессы в машиностроении". Входной контроль знаний не предусматривается.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-6	Способен использовать различные методы испытаний физико-механических свойств, контроля технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Как учебная дисциплина, данная дисциплина связана с такими дисциплинами ООП направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» как: "Технологическая оснастка", «Режущий инструмент», "Технология машиностроения", "Программирование станков с ЧПУ", с учебными и производственными практиками, с выполнением курсовых проектов, с выполнением выпускной квалификационной работы. Таким образом, дисциплина «Процессы и операции формообразования» обеспечивает логическую взаимосвязь в изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Указанные связи и содержание дисциплины «Процессы и операции формообразования» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-5; ПК-1.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ПК-1	Способен разрабатывать проекты технологических процессов изготовления типовых деталей машин

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	У-ОПК-1	Уметь: провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	В-ОПК-1	Владеть: методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности
ОПК-5	З-ОПК-5	Знать: основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; причины возникновения погрешностей обработки, методики расчета межоперационных и общих припусков при механической обработке деталей машин
	У-ОПК-5	Уметь: оценить состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике технологические решения, обеспечивающие выполнение требований конструкторской документации
	В-ОПК-5	Владеть: навыками планирования технологий и оценки состояния организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов, посредством технологических решений и расчетов, применительно к точности обработки, размеров деталей машин, точности взаимного расположения поверхностей, а также свойств обработанного поверхностного слоя
ПК-1	З-ПК-1	Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации
	У-ПК-1	Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации
	В-ПК-1	Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B14	Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	- формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- Лабораторные работы, направленные на практическое освоение теории резания металлов. При их выполнении студенты приобретают навыки командной работы.
- Домашнее задание, развивающее способность самостоятельно мыслить.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление проблем, связанных с обработкой металлов резанием, и способов поиска нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении проблем формообразования;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

№	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Обязательный текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
				Лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1 Кинематика резания. Геометрия резания и инструмента. Динамика резания. Термодинамика резания	6	1...6	8	4	4	25	ЛР1-6	ОП1-6	35 баллов
2	Раздел 2 Деформация и разрушение инструмента. Качество обработки поверхности. Инструментальные материалы. Виды обработки резанием. Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания. Смазочно-охлаждающие технологические средства.	6	7...16	8	4	12	16	ЛР2-7 ДЗ-8	ОП2-16	25 баллов
Итого в течении семестра				16	8	16	41			60 баллов
Экзамен										40 баллов
Итого за 6-й семестр										100 баллов

Условные обозначения:

ЛР – лабораторная работа с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

ОП – опрос по итогам раздела с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения.

ДЗ – домашнее задание с указанием недели выдачи задания.

Наименование разделов, тем и их содержание

Раздел 1 Кинематика резания. Геометрия резания и инструмента. Динамика резания. Термодинамика резания

Тема 1.1 Кинематика резания

Кинематика резания. Исполнительные движения. Формообразование инструмента. Формообразование изделия. Схемы резания. Режим резания. Смазочно-охлаждающие среды.

Тема 1.2 Геометрия резания и инструмента

Геометрия резания. Геометрия срезаемого слоя. Геометрия инструмента.

Тема 1.3 Динамика резания

Динамика резания. Поверхность сдвига. Угол сдвига. Усадка стружки. Деформация и напряжения сдвига. Сила резания. Работа резания и сопротивление резанию. Поверхностные явления. Колебания.

Тема 1.4 Термодинамика резания

Термодинамика резания. Энергетический баланс резания. Тепловое состояние зоны резания. Тепловой поток. Температура резания. Термоэлектричество.

Раздел 2 Деформация и разрушение инструмента. Качество обработки поверхности. Инструментальные материалы. Виды обработки резанием. Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания. Смазочно-охлаждающие технологические средства.

Тема 2.1 Деформация и разрушение инструмента

Изнашивание инструмента. Напряжения в инструменте. Хрупкое разрушение инструмента. Основной закон стойкости.

Тема 2.2 Качество обработки поверхности

Качество изделия. Шероховатость обработанной поверхности. Точность размеров и формы.

Тема 2.3 Инструментальные материалы

Общие сведения о инструментальных материалах их характеристики, марки.

Тема 2.4 Виды обработки резанием

Точение. Обработка отверстий осевым инструментом. Фрезерование. Протягивание. Нарезание резьбы. Шлифование.

Тема 2.5 Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания.

Критерии оптимальных режимов резания. Стойкость и наработка. Интенсивность режимов резания.

Тема 2.6 Смазочно-охлаждающие технологические средства.

Роль внешней среды при резании металлов. Классификация СОЖ, способы и техника их применения.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	<i>Раздел 1 Кинематика резания. Геометрия резания и инструмента. Динамика резания. Термодинамика резания.</i> Кинематика резания. Исполнительные движения. Формообразование инструмента. Формообразование изделия.	2	-	-	-	-
2	Схемы резания. Режим резания. Смазочно-охлаждающие среды.	-	2	-	-	-
3	Геометрия резания. Геометрия	2	-	-	-	7

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
	срезаемого слоя. Геометрия инструмента.					
4	Динамика резания. Поверхность сдвига. Угол сдвига. Усадка стружки. Деформация и напряжения сдвига.	-	2	4		9
5	Сила резания. Работа резания и сопротивление резанию. Поверхностные явления. Колебания.	2	-	-	-	-
6	Термодинамика резания. Энергетический баланс резания. Тепловое состояние зоны резания. Тепловой поток. Температура резания. Термоэлектричество.	2	-	4	-	9
7	<i>Раздел 2 Деформация и разрушение инструмента. Качество обработки поверхности. Инструментальные материалы. Виды обработки резанием. Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Изнашивание инструмента. Напряжения в инструменте. Хрупкое разрушение инструмента. Основной закон стойкости.</i>	2	-	-	-	2
8	Общие сведения об инструментальных материалах - их характеристики, марки.	-	2	-	-	2
9	Точение.	-	2	-	-	4
10	Обработка отверстий осевым инструментом.	-	2	-	-	2
11	Фрезерование.	-	2	-	-	1
12	Протягивание.	-	2	-	-	1
13	Нарезание резьбы. Шлифование.	-	2	-	-	1
14	Критерии оптимальных режимов резания. Стойкость и наработка.	2	-	-	-	1
15	Интенсивность режимов резания. Роль внешней среды при резании металлов.	2	-	-	-	1
16	Классификация СОЖ, способы и техника их применения.	2	-	-	-	1
	Итого	16	16	8	-	41

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины "Процессы и операции формообразования" используются различные образовательные технологии: **традиционные технологии обучения**, предполагающие аудиторные занятия, проводимые в форме лекций и практических занятий, ориентированных на инженерные расчеты; **интерактивные технологии обучения**, предполагающие работу студентов в малых группах (подгруппах) на лабораторных занятиях, которые проводятся с использованием универсальных станков.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1.	<i>Раздел I</i> Динамика резания. Поверхность сдвига. Угол сдвига. Усадка стружки. Деформация и напряжения сдвига.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
2.	Термодинамика резания. Энергетический баланс резания. Тепловое состояние зоны резания. Тепловой поток. Температура резания. Термоэлектричество.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
	Итого			8

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой обработку экспериментальных данных, полученных на лабораторных занятиях и подготовку отчета с использованием рекомендуемой литературы; а так же выполнение домашнего задания, направленного на закрепление полученных знаний в лекциях.

Тематика лабораторных занятий

1 Исследование пластической деформации срезаемого слоя при точении.

Исследовательская работа, рассчитанная на 8 часов, включает в себя аудиторную опытную часть 4 часа – получение разных типов стружек при разных сочетаниях скорости, подачи и глубины резания; расчетную часть 4 часа – обработку данных и получение эмпирической зависимости коэффициента усадки стружки от параметров режима резания, студенты выполняют как СРС. Оборудование: токарный станок, угломер ЛМТ, электронные весы, нить или тонкая проволока.

2 Исследование влияния параметров режимов резания на температуру резания при точении.

Исследовательская работа, рассчитанная на 4 часа, включает в себя опытную часть – измерение температуры в зоне резания с помощью термопары при разных сочетаниях скорости, подачи и глубины резания; обработку данных и получение эмпирической зависимости температуры от параметров режима резания. Оборудование: токарный станок, милливольтметр, термопара.

По лабораторной работе студентами каждой малой группы выполняется один общий отчет в бумажном виде.

Домашнее задание

Токарная обработка.

Домашнее задание, включающее в себя расчет максимально допустимой подачи исходя из заданной высоты микронеровностей, назначение и расчет параметров режима резания, расчет сил резания, момента и мощности резания, расчет фактического периода стойкости.

По домашнему заданию выполняется отчет в бумажном виде – индивидуально каждым студентом.

По итогам разделов проводится устный **опрос** – студенты отвечают на вопросы, указанные в методических руководствах к лабораторным работам, а также на дополнительные вопросы, из соответствующего раздела.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ОП1, Экз.
ОПК-5	З-ОПК-5	У-ОПК-5	В-ОПК-5	ЛР1, ЛР2, ОП1, Экз.
ПК-1	З-ПК-1	У-ПК-1	В-ПК-1	ОП2, ДЗ, Экз.

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Баллы за контрольное мероприятие		Максимальная сумма баллов за раздел
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Раздел 1	ЛР1	18	30	35
Аттестация раздела	ОП1	3	5	
Раздел 2	ЛР2	6	10	25
	ДЗ	6	10	
Аттестация раздела	ОП2	3	5	
Итого за текущий контроль		36	60	60

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если каждым участником принималось активное участие в работе подгруппы, точно выполнены измерения, расчёты выполнены без ошибок, качественно и своевременно оформлен отчёт. В

случае, когда вся работа в подгруппе выполняется одним студентом, а остальные являются пассивными участниками – снижаются баллы всей подгруппе.

Минимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если они небрежно выполняли измерения, проявили неусидчивость и, как следствие, получили неточные результаты расчетов.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другой подгруппы или не выполнен отчёт.

Критерии оценки опросов:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности ответов на вопросы, указанных в методических рекомендациях лабораторных работ и на дополнительные вопросы по разделу.

Минимальный балл выставляется каждому студенту при условии количества правильных ответов на вопросы, указанных в методических рекомендациях лабораторных работ и на дополнительные вопросы по разделу в соотношении 60% от заданных.

При количестве правильных ответов менее 60% – раздел не считается закрытым, и студент не допускается до сдачи текущих контрольных мероприятий следующего раздела, пока не закроет предыдущий.

Критерии оценки домашнего задания:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности решения задачи и в полном объёме.

Минимальный балл выставляется каждому студенту, если решение содержит негрубые ошибки или выполнен не полный объём.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другого студента и выдавались как свой вариант задания, или студент показал полное незнание большим количеством грубых ошибок.

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в неполных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	35
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на один из нескольких дополнительных вопросов.	30
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов..	27

Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов.	24
ИТОГО максимум	40
ИТОГО минимум	24

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра и баллов, оставшихся на экзамен.

Итоговый контроль дисциплины

Промежуточная аттестация	Баллы за контрольное мероприятие	
	Минимальное значение	Максимальное значение
Текущий контроль	36	60
Экзамен	24	40
Итого, с учётом текущего контроля:	60	100

Вопросы к экзамену по дисциплине

«ПРОЦЕССЫ И ОПЕРАЦИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ»

1. Кинематика резания. Параметры режима резания.
2. Основные случаи резания.
3. Системы координат и координатные плоскости.
4. Геометрические параметры режущего инструмента.
5. Состояние материала в зоне резания и виды образующихся стружек.
6. Усадка стружки.
7. Образование нароста и состояние материала под поверхностью резания.
8. Система сил при свободном резании.
9. Система сил при несвободном резании. Работа резания.
10. Источники и распределение теплоты в зоне резания.
11. Методы измерения температуры в зоне резания.
12. Температурное поле после резца. Зависимость температуры от параметров режима резания.
13. Деформация и разрушение инструмента.
14. Виды изнашивания инструмента и физическая природа изнашивания.
15. Характер износа режущих инструментов.
16. Механизм изнашивания режущего инструмента.
17. Зависимость стойкости режущего инструмента от скорости резания.
18. Основной закон стойкости. Влияние параметров резания на стойкость инструмента.
19. Качество обработки поверхности.

20. Инструментальные материалы.
21. Виды обработки резанием.
22. Точение.
23. Обработка отверстий осевым инструментом.
24. Фрезерование.
25. Протягивание.
26. Нарезание резьбы.
27. Шлифование.
28. Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания - общие сведения.
29. Критерии оптимальных режимов резания. Стойкость и наработка.
30. Интенсивность режимов резания.
31. Влияние внешней среды на резание.
32. Смазочно-охлаждающие жидкости. Способы и техника применения.
33. Способы активации СОЖ.
34. Нетрадиционные способы подачи СОЖ в зону резания и новые технологические среды.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 1 Кожевников Д.В., Кирсанов С.В. Резание материалов: учебник / Издание 3-е, переработанное и дополненное. М.: Инновационное машиностроение, 2022 г. – 304 стр.
- 2 Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469163> (дата обращения: 13.08.2021).
- 3 Аверченков В.И., Аверченков А.В., Базров Б.М., Вартанов М.В., Васильев А.С., Васильев В.Н. и др. Справочник технолога-машиностроителя (в 2-х томах) / Издание 7-е, переработанное и дополненное. М.: Инновационное машиностроение, 2023 г. – 1574 стр.
- 4 Процессы и операции формообразования: учебник/под ред. Н.М. Чемборисова.-М.: Издательский центр «Академия», 2012.-320 с.
- 5 Рычков, Д. А. Процессы и операции формообразования : учебное пособие / Д. А. Рычков, А. С. Янюшкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0999-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123827.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 6 Скуратов, Д. Л. Формообразование поверхностей деталей. Обработка материалов резанием : учебное пособие / Д. Л. Скуратов, В. Н. Трусов, Т. Н. Андрюхина. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — ISBN 978-5-7964-1894-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91142.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

- 1 Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3191-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425243> (дата обращения: 13.08.2021).

- 2 Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т./ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой – 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 2003. – 496 с.; ил.
- 3 Трембач Е.Н., Мелетьев Г.А. Резание материалов: учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 512 с.
- 4 Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие.- М.: Высш. шк., 2007.- 413 с.
- 5 Архипова, Н. А. Процессы и операции формообразования. Режимы резания : учебное пособие / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова, В. Я. Дуганов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92291.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 6 Маслов, А. Р. Резание материалов. Инструментальная оснастка : учебное пособие / А. Р. Маслов. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 131 с. — ISBN 978-5-4497-3814-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144369.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/144369>.

Методические материалы

1. Порохин В.Г. Исследование пластической деформации срезаемого слоя при точении. Лабораторная работа: Методическое руководство. – г. Лесной: Технологический институт (филиал) МИФИ, 2008. – 18 с.
2. Порохин В.Г. Исследование влияния параметров режимов резания на температуру резания при точении. Лабораторная работа: Методическое руководство. – г. Лесной: Технологический институт (филиал) МИФИ, 2008. – 8 с.
3. Венгловская Н.А. Определение размерного износа резца. Лабораторная работа: Методическое руководство. – г. Лесной: Технологический институт (филиал) МИФИ, 2008. – 9 с.
4. Бадьин А.И. Токарная обработка: Методические указания к выполнению домашнего задания. – г. Лесной: Множительная мастерская Технологического института (филиала), – 2006. – 18 с.
5. Бадьин А.И. Домашние задания: Методическая разработка. – г. Лесной: Множительная мастерская Политехнического института МИФИ (технического университета), – 2000. – 18 с.

Программное обеспечение:

Microsoft Office Excel, Word – лицензия для учебных заведений.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.

7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>
9. ЭБС Юрайт URL: <https://urait.ru>.
10. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL <http://stud.mephi3.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией, лабораторией 019 с металлорежущими станками: токарно-винторезные станки модели 1К62 и 6162, режущим инструментом, микроскопами ММИ-2 для измерения состояния инструмента и вида и состояния стружки, термопарой, милливольтметром 1903943, электронными весами AND GF-200.

Аудитория 219: содержит 16 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-2310, CPU 2.9 GHz.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к ЭБС Юрайт (<http://www.mephi3.ru/students/elib.php>).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Автор: доцент кафедры «Технология машиностроения» Р.В. Ромашин.