

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 12.07.2023 15:03:32

Уникальный программный ключ:

d31c25eab05d81b00cc50e05a64dfdc00329a085e5a995ad1080665082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**  
**Лениногорский филиал**  
Кафедра Машиностроения и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А.. Шамсутдинов

2019г.

Регистрационный номер 0428.08/19-44

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**Обработка металлов резанием**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.11**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Машины и оборудование нефтяных  
и газовых промыслов**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,  
проектно-конструкторская**

Лениногорск 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «27» мая 2019 г., протокол № 5

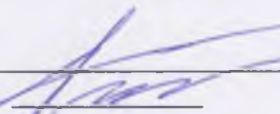
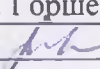

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана к.т.н., доцентом

Иевлевым В.О.

(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры МиИТ протокол №9 от 30.05.2019г.

Заведующий кафедрой доцент, к.т.н. Горшенин Г.С.

Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры МиИТ	30.05.2019	9	 Зав.кафедрой Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	30.05.2019	9	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь Страшнова А.Г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Основной целью дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков по основам физико-механическим процессам формообразования (резания), методам формообразования поверхностей на технологическом оборудовании, по выбору необходимых геометрических параметров инструментов и инструментальных материалов для технологических процессов изготовления деталей машин заданного качества, в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- дать представление о основах механики, теплофизики процесса резания материалов;
- научить обоснованно выбирать методы формообразования деталей с учетом физических процессов, происходящих в процессе формообразования;
- научить разрабатывать технологический процесс формообразования;
- научить выбирать конструкцию и геометрические параметры режущих инструментов для заданных условий формирования поверхностей;
- научить правильно определять и назначать оптимальные параметры режима резания;
- приобретение навыков определения обрабатываемости различных материалов;
- научить правильно определять силовые и тепловые параметры процесса резания;
- дать знания по основным направлениям развития процессов формообразования.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Обработка металлов резанием» входит в состав Вариативного модуля Блока I.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-11

**Предшествующие дисциплины:** нет

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Основы технологии машиностроения

**Последующие дисциплины:** Производственная технологическая практика, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

**Компетенция:** ПК-12

**Предшествующие дисциплины:** нет

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** нет

**Последующие дисциплины:** Производственная технологическая практика, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:
	в ЗЕ	в час	5

			в 3Е	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия				
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	Не предусмотрена			
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	Экзамен			

Таблица 16

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в 3Е	в час	6	
			в 3Е	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,5</b>	<b>18</b>	<b>0,4</b>	<b>14</b>
Лекции	0,22	8	0,18	6
Лабораторные работы	0,10	4	0,22	8
Практические занятия	0,18	6		
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>4,25</b>	<b>153</b>	<b>3,36</b>	<b>121</b>
Проработка учебного материала	3,25	117	3,36	121
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	Не предусмотрена			
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	Экзамен			

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

## Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-11 – способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>			

<p><b>ПК-11З Знание</b></p> <p>- способов рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов формообразования, численных методов расчета режимов формообразования, а также современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий формообразования изделий и контроля параметров технологического процесса</p>	<p>Знание</p> <p>- способов механообработки изделий в машиностроительных производствах, выбора металлообрабатывающих инструментов для изготовления изделий, методов расчета режимов формообразования</p>	<p>Знание</p> <p>- способов использования основных процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, численных методов расчета режимов формообразования, а также методов разработки энергосберегающих машиностроительных технологий формообразования изделий</p>	<p>Знание</p> <p>- способов рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов формообразования, численных методов расчета режимов формообразования, а также современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий формообразования изделий и контроля параметров технологического процесса</p>
<p><b>ПК-11У Умение</b></p> <p>- применять способы рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбирать формообразующие инструменты для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов формообразования, численные методы расчета режимов формообразования, а также применять современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий формообразования изделий и контроля параметров технологического процесса</p>	<p>Умение</p> <p>- применять процессы механообработки изделий в машиностроительных производствах, выбирать металлообрабатывающих инструментов и режимы резания для изготовления изделий</p>	<p>Умение</p> <p>- применять способы использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, численных методов расчета режимов формообразования</p>	<p>Умение</p> <p>- применять способы рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбирать формообразующие инструменты для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов формообразования, выполнять численные методы расчета режимов формообразования, а также применять современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий формообразования изделий и контроля параметров технологического процесса</p>

<p><b>ПК-11В Владение</b> - навыками применения рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов формообразования, выполнения численных методов расчета режимов формообразования, а также разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий формообразования изделий и контроля параметров технологического процесса</p>	<p>Владение - навыками применения процессов механообработки изделий в машиностроительных производствах, выбора металлообрабатывающих инструментов и режимов резания для изготовления изделий</p>	<p>Владение - навыками применения способов использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, численных методов расчета режимов формообразования</p>	<p>Владение - навыками применения рационального использования процессов формообразования изделий в машиностроительных производствах, выбора формообразующих инструментов для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов формообразования, выполнения численных методов расчета режимов формообразования, а также разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий формообразования изделий и контроля параметров технологического процесса</p>
<p><b>ПК-12 - способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств</b></p>			
<p><b>ПК-12З Знание</b> - методик освоения на практике и совершенствования технологии формообразования изделий машиностроительных производств, разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, мероприятий по выбору и эффективному использованию оборудования, инструментов, программ расчетов параметров технологических процессов формообразования, разработки технологической документации с использованием современных информационных технологий</p> <p>-</p>	<p>Знание - методик разработки технологий изготовления машиностроительных изделий лезвийным инструментом, по выбору металлообрабатывающего оборудования, режущих инструментов и режимов резания, разработки технологической документации.</p>	<p>Знание - методик совершенствования технологии формообразования изделий машиностроительных производств, разработки технологий изготовления машиностроительных изделий, мероприятий по выбору оборудования, инструментов, методик расчета режимов резания, разработки технологической документации с использованием программы «Компас»</p>	<p>Знание - методик освоения на практике и совершенствования технологии формообразования изделий машиностроительных производств, разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, мероприятий по выбору и эффективному использованию оборудования, инструментов, программ расчетов параметров технологических процессов формообразования, разработки технологической документации с использованием современных информационных технологий (Компас, ADEM. NX)</p>

<p><b>ПК-12У Умение</b></p> <p>- совершенствовать технологии формообразования машиностроительных производств, участвовать в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, программ выбора и расчетов параметров технологических процессов формообразования</p>	<p>Умение</p> <p>- разрабатывать технологий изготовления машиностроительных изделий лезвийным инструментом, выбирать металлообрабатывающее оборудование, режущие инструменты и режимы резания</p>	<p>Умение</p> <p>- совершенствования технологии формообразования изделий машиностроительных производств, разрабатывать технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору оборудования, режущих инструментов и расчету режимов резания</p>	<p>Умение</p> <p>- совершенствовать технологии формообразования машиностроительных производств, участвовать в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, программ выбора и расчетов параметров технологических процессов формообразования</p>
<p><b>ПК-12В Владение</b></p> <p>- навыками освоения на практике и совершенствования технологии, систем и средства формообразования изделий машиностроительных производств, разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов формообразования для их реализации</p>	<p>Владение</p> <p>- навыками разработки технологий изготовления машиностроительных изделий лезвийным инструментом, выбора металлообрабатывающего оборудования, режущих инструмент и режимы резания</p>	<p>Владение</p> <p>- навыками совершенствования технологии формообразования изделий машиностроительных производств, разработки технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнения мероприятий по выбору оборудования, режущих инструментов и расчету режимов резания</p>	<p>Владение</p> <p>- навыками освоения на практике и совершенствования технологии, систем и средства формообразования изделий машиностроительных производств, разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов формообразования для их реализации</p>

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий  
Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов							ФОС ТК-1
Тема 1.1 Введение Операции формообразования	8	2			6	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием	13	2			11	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Раздел 2. Процессы в зоне резания							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Стружкообразование	14	3			11	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	26	2	8		16	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Раздел 3 Процессы резание металлов							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Процессы, сопровождающие резание. Тепловые явления при резании	19	4	5		10	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.2. Износостойкость режущих инструментов.	18	3	5		10	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.3. Процессы резания	10	2			8	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Экзамен (зачет)	36				36	ПК-11, ПК-12	ФОС ПА
ИТОГО:	144	18	18		108		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий  
Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов							ФОС ТК-1



Тема 1.1 Введение Операции формообразования	12,5	0,5			12	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием	17,5	0,5			17	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
<b>Раздел 2. Процессы в зоне резания</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Стружкообразование	18	1			17	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	30	1	4		25	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
<b>Раздел 3 Процессы резание металлов</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Процессы, сопровождающие резание. Тепловые явления при резании	23	1	4		18	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.2. Износостойкость режущих инструментов.	19	1			18	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.3. Процессы резания	15	1			14	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Экзамен	9				9	ПК-11, ПК-12	ФОС ПА
ИТОГО:	144	6	8		130		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ПК-11			ПК-12		
	ПК-11.3	ПК-11.У	ПК-11.В	ПК-12.3	ПК-12.У	ПК-12.В
<b>Раздел 1</b>						
Тема 1.1	+			+		
Тема 1.2	+			+		
<b>Раздел 2</b>						
Тема 2.1	+			+		
Тема 2.2	+	+	+	+	+	+
<b>Раздел 3</b>						
Тема 3.1	+	+		+	+	
Тема 3.2	+	+		+	+	
Тема 3.3	+	+		+	+	
Тема 3.4	+			+		

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов

#### Тема 1.1 Введение Операции формообразования

Операции формообразования машиностроительных изделий. Преимущества обработки металлов резанием в машиностроении и ее технологические возможности. Анализ области применения методов обработки с использованием иных форм энергии. Научные технологические процессы формообразования (контактные и бесконтактные) Тенденции дальнейшего развития обработки металлов резанием (ОМР).

Литература: [1], [2]

## **Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием**

Общая схема резания. Режущий клин, его элементы. Способы лезвийной обработки. Способы абразивной обработки. Координатные плоскости. основная плоскость, плоскость резания и главная секущая плоскость. Нормальная секущая плоскость. Виды движения, их назначения и роль в процессе резания. Геометрические характеристики режущего лезвия. Углы режущего инструмента, их определение и назначение. Кинематические углы режущего инструмента.

Инструментальные материалы, их характеристики.

Характеристики режима резания. Сечение среза при различных технологических операциях: ширина и толщина среза. Номинальное и действительное сечение среза.

Литература: [1], [2]

## **Раздел 2 Процессы в зоне резания**

### **Тема 2.1. Стружкообразование**

Физическая сущность процесса резания. Процесс стружкообразования при резании. Виды стружки. Зависимость вида стружки от физико-механических свойств обрабатываемого материала, режимов резания и геометрии инструмента. Напряженное состояние в зоне резания

Влияние условий резания на характеристики процесса стружкообразования.

Контактные явления в процессе стружкообразования: адгезия, диффузия, схватывание и перенос металла без участия внешней среды.

Литература: [1], [2]

### **Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.**

Напряженного состояния в зоне резания. Силы, действующие на передней и задней поверхностях режущего клина. Общая сила резания и ее проекции. Методы измерения составляющих силы резания.

Влияние факторов на составляющие силы резания при точении. Теоретические и экспериментальные формулы для расчета проекций силы резания.

Работа резания и ее составляющие. Мощность резания. Остаточные напряжения в изделиях после резания.

Литература: [1], [2]

## **Раздел 3. Процессы резание металлов**

### **Тема 3.1. Процессы, сопровождающие резание. Тепловые явления при резании**

Тепловые явления в зоне резания. Баланс тепла при резании металлов. Основные источники теплоты в зоне резания. Методы измерения температуры резания. Влияние на температуру резания элементов режима резания, свойств обрабатываемого и инструментального материалов, геометрических параметров.

Методы управления тепловыми потоками в зоне резания. Смазочно-охлаждающие технологические средства.

Наклеп. Условия образования наклеп. Влияние наклепа на процесс резания.

Нарост. Механизм образования нароста. Закономерности изменения величины и стабильности нароста в зависимости от скорости резания, толщины среза, геометрии инструмента. Влияние нароста и застойной зоны на качество обработанной поверхности и износ инструмента.

Колебания (вибрация) при резании металлов. Причины возникновения вынужденных колебаний и автоколебаний при резании. Влияние различных факторов на частоту и амплитуду колебаний.

Качество обработанных поверхностей.

Литература: [1], [2]

### **Тема 3.2. Износостойкость режущих инструментов.**

Виды износа инструмента. Основные критерии затупления инструмента. Основные физико-химические явления, приводящие к изнашиванию рабочих поверхностей инструмента. Влияние на износ инструмента скорости резания и других факторов. Стойкость инструмента. Определение скорости резания.

Применение смазочно-охлаждающих технологических сред. Механизмы воздействия СОЖ и других технологических сред. Классификация современных СОЖ. Методы подвода их в зону резания.

Способы повышения стойкости режущего инструмента.

Литература: [1], [2]

### Тема 3.3. Процессы резания

Обработка материалов точением. Особенности процесса. Инструменты.

Обработка отверстий. Сверление, зенкерование, развертывание. Инструменты.

Фрезерование. Классификация фрез.

Нарезание резьбы резцами, фрезами, метчиками, плашками, накаткой.

Шлифование. Абразивный инструмент. Виды шлифования.

Литература: [1], [2]

## 2.3. Курсовое проектирование

Не предусмотрено

## РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Общие вопросы о резании металлов	ФОС ТК-1	Средства текущего контроля (ФОС ТК-1)
2.	Процессы в зоне резания	ФОС ТК-2	Отчеты по лабораторным работам Средства текущего контроля (ФОС ТК-2)
3.	Процессы резание металлов	ФОС ТК-3	Отчеты по лабораторным работам, Средства текущего контроля (ФОС ТК-3)

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

1. Угол  $\gamma$  - это.
  - a) Главный задний угол
  - b) Передний угол
  - c) Угол заострения
  - d) Угол резания
2. Угол  $\alpha$  - это.
  1. Главный задний угол
  2. Передний угол
  3. Угол заострения
  4. Угол резания
3. Угол  $\beta$  - это.
  1. Главный задний угол
  2. Передний угол
  3. Угол заострения
  4. Угол резания

5. Угол  $\delta$ - это.
1. Главный задний угол
  2. Угол заострения
  3. Угол резания

Вопросы по самостоятельной работе:

1. Режущий клин, его элементы
2. Виды обработки резанием
3. Обрабатываемая, обработанная поверхности, поверхность резания при основных видах обработки резанием.
4. Углы заточки режущих инструментов и кинематические изменения углов различных инструментов.
5. Режим резания, его параметры
6. Определение толщины и ширины среза при различных видах обработки резанием.
7. Стойкость, работоспособность, надежность режущего инструмента (РИ).
8. Физическая сущность процесса резания.
9. Схемы пластически деформируемых зон в процессе резания.
10. Модель процесса образования сливной стружки как процесса простого сдвига.
11. ....

**3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

**Первый этап: типовые тестовые задания**

**Первый этап (типовой тест):**

- Для срезания припуска с заготовки достаточно обеспечить...
  1. главное движение
  2. движение подачи
  3. главное движение и движение подачи
- Плоскость, проходящая через точку ГРК касательно к поверхности резания - это.
  1. плоскость резания
  2. вторая основная плоскость
    1. режущая плоскость
    2. главная плоскость
- Плоскость, проходящая через точку ГРК перпендикулярно вектору скорости резания - это.
  1. плоскость резания
  2. 2.основная плоскость
  3. режущая плоскость
  4. главная плоскость

**Второй этап:**

**Теоретические навыки:**

1. Зоны пластических деформаций в процессе резания.
2. Типы стружек, образующиеся при различных условиях резания.
3. Контактные явления в процессе резания. Условия и процесс наростообразования.  
Роль нароста в процессе резания

4. ....

**Практические навыки:**

1. Методы измерения температуры в зоне резания. Средства контроля температуры.
2. Методика определения износа режущего инструмента.
3. Выбор СОЖ для обработки резанием металлов
4. ....

### **3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

- на **первом этапе** (для всех обучающихся) с помощью фондов оценочных средств по промежуточной аттестации определяется соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися пороговому уровню оценке («удовлетворительно»);

- на **втором этапе** (для обучающихся, успешно прошедших первый этап и желающих получить более высокую оценку (баллы) определяется письменно с помощью фондов оценочных средств по промежуточной аттестации соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися продвинутому или превосходному уровням (оценке «хорошо» или «отлично»).

### **3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации**

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Неудовлетворительно

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1 Основная литература

1. Кожевников Д.В. Резание материалов: учебник. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - М.: Машиностроение, 2012. 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/63221/#1>
2. Процессы шлифования в машиностроении: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ж.А. Мрочек, М.Г. Киселев, Л.М. Кожуро. – Электрон. дан. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 358 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546101>

#### 4.1.2 Дополнительная литература

1. Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. – Электрон. дан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 416 с.: – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=549074>.
2. Старков В.К. Физика и оптимизация резания материалов: [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - М.: Машиностроение, 2009. - 640 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/760/#4>
3. Резание материалов: Учебное пособие / пособие [Электронный ресурс] Е.А. Кудряшов, Н.Я. Смольников, Е.И. Яцун. - – Электрон. дан. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450188>

#### 4.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Кожевников Д.В. Резание материалов: учебник. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - М.: Машиностроение, 2012. 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/63221/#1>
2. Резание материалов: Лабораторный практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ А.А. Рыжкин, А.Г. Схиртладзе, М.М. Алиев; Министерство образования и науки Российской Федерации. -- – Электрон. дан. - Ростов н/Д: ИЦ ДГТУ, 2008. - 176 с– Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=331900>

#### 4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов позволяет получить более глубокие знания по изучаемой дисциплине, приобрести практические навыки при решении практических задач, развить творческое не стандартное мышление. Выделенные часы целесообразно использовать для получения дополнительной информации по тематике дисциплины, выполнения курсовой работы, подготовке к практическим работам, для написания статей, участия в конкурсах, конференциях, форумах и т.п.

#### 4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных занятиях.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций, видеороликов, При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов, путем проведения экспресс-опросов студентов.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.

Любая лабораторная работа должна включать самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

## 4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 4.2.1 Основное информационное обеспечение

- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- [e.lanbook.ru](http://e.lanbook.ru) - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система Znanium
- <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»

### 4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

- 1 Портал машиностроения. <http://www.mashportal.ru/>
- 2 Портал стандартов. <http://www.metalgost.ru/>

### 4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM,
- Техэксперт,
- NXAcademicBundle,
- Справочник конструктора ASKON,
- автоматизированная система проектирования Компас-3D.

## 4.3 Кадровое обеспечение

### 4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в области обработки металлов резанием и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области.

### 4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности в области обработки металлов резанием, выполненных в течение трех последних лет.

### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

## 4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
1-3	Учебная аудитория для	- мультимедийный проектор;	1

проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук;</li> <li>- настенный экран;</li> <li>- акустические колонки;</li> <li>- учебные столы (шт.), стулья (шт.);</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>	1 1 1 24, 48 1 1
Учебная аудитория (Лаборатория металлорежущих станков) (Л. 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- станок 87-25ножовочный (отрезной);</li> <li>- станок NWA-25M(станок заточной);</li> <li>- станок шлифовальный 3Д710В-1;</li> <li>- станок 3Л 6312976,23 (наждак)</li> <li>- универсальный токарно-винторезный станок мод.СU 325/750;</li> <li>- универсальный вертикально-фрезерный станок мод. OptiBF20 Vario;</li> <li>- шкаф для хранения инструментов и заготовок;</li> <li>- учебные столы , стулья ,</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>	1 1 1 1 1 1 1 4, 8 
Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (графические станции) (шт), включенные в локальную сеть с выходом в Internet;</li> <li>- ЖК монитор 22”( шт.);</li> <li>-мультимедиа-проектор;</li> <li>- проекционный экран;</li> <li>- локальная вычислительная сеть;</li> <li>- столы компьютерные (шт.);</li> <li>- столы учебные (шт.), стулья (шт.);</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>	15, 15, 1 1 15, 8, 28 1 1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л306)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы (шт.), стулья (шт.);</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>	15, 30 1 1
Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (шт.);</li> <li>- ЖК монитор 19” (шт.);</li> <li>- столы компьютерные (шт.);</li> <li>- учебные столы (шт.), стулья (шт.).</li> </ul>	8, 8, 8, 8, 20



## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)


№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
2.	1..4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
3.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
4.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система, Айбукс		

Таблица 1.1, а

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	4 ЗЕ/144	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	76	33,7	экзамен
Итого	4 ЗЕ/144	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	76	33,7	экзамен

Таблица 1.1, б

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	4 ЗЕ/144	6	8	-	-	-	2	0,3	-	-	121	6,7	экзамен
Итого	4 ЗЕ/144	6	8	-	-	-	2	0,3	-	-	121	6,7	экзамен

## Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов							ФОС ТК-1
Тема 1.1 Введение Операции формообразования	8	2			6	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием	13	2			11	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Раздел 2. Процессы в зоне резания							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Стружкообразование	14	2			12	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	26	2	8		16	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Раздел 3 Процессы резание металлов							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Процессы, сопровождающие резание. Тепловые явления при резании	19	4	4		11	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.2. Износостойкость режущих инструментов.	18	2	4		12	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.3. Процессы резания	10	2			8	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Подготовка к промежуточной аттестации	33,7				33,7	ПК-11, ПК-12	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-11, ПК-12	ФОС ПА
ИТОГО:	144	16	16		109,7		

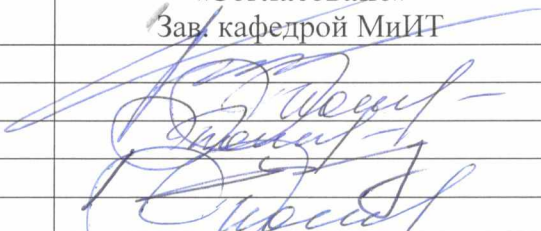
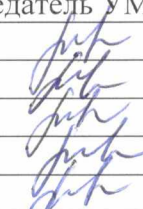
Таблица 36

## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы о резании металлов							ФОС ТК-1
Тема 1.1 Введение Операции формообразования	12,5	0,5			12	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 1.2 Кинематические характеристики способов обработки резанием	17,5	0,5			17	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Раздел 2. Процессы в зоне резания							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Стружкообразование	18	1			17	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 2.2. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	30	1	4		25	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Раздел 3 Процессы резание металлов							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Процессы, сопровождающие резание. Тепловые явления при резании	23	1	4		18	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.2. Износостойкость режущих инструментов.	19	1			18	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль
Тема 3.3. Процессы резания	15	1			14	ПК-11, ПК-12	Текущий контроль,
Подготовка к промежуточной аттестации	6,7				6,7	ПК-11, ПК-12	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-11, ПК-12	ФОС ПА
ИТОГО:	144	6	8	-	127,7		

## 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой МиИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		