

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
 Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
 ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ  
 ПРОИЗВОДСТВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ	<b>Код модуля</b> 1123729
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП</b> Учебный план № 5317 № 5427
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<b>Организация производства и коммерческой деятельности</b>
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	Код направления и уровня подготовки 15.03.01
<b>Уровень подготовки высшее образование –</b> БАКАЛАВРИАТ	
<b>ФГОС ВО</b>  Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Кугаевский Сергей Семенович	К.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	Металлорежущие станки и инструменты	

**Руководитель модуля**

*С.С. Кугаевский*

**Рекомендовано учебно-методическим советом новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № 9-1 от «26» сентября 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководители образовательных программ (ОП), для которых реализуется модуль:**

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>	<b>Подпись</b>
1	Ершова Ирина Вадимовна (15.03.01)	профессор	Кафедра Организации машиностроительного производства	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

#### 1.1. Объем модуля, 6 з.е.

#### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ относится к вариативной части образовательной программы. Реализуется для траектории «Организация производства и коммерческой деятельности», выбираемой студентом в рамках образовательной программы. В ходе изучения у студентов дисциплинами модуля формируются навыки в области выбора режущего инструмента, эксплуатации и обслуживания технологических систем и станков.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

очная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Резание металлов и режущий инструмент	5	17	-	17	34	34	3 (4)	72	2
2.	(ВС) Эксплуатация и ремонт оборудования	5	17	17	17	51	75	Э (18)	144	4
<b>Всего на освоение модуля</b>			34	17	34	85	109	22	216	6

заочная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (ВС) Резание металлов и режущий инструмент	6	6	-	8	14	54	3 (4)	72	2
2. (ВС) Эксплуатация и ремонт оборудования	6	6	6	8	20	106	Э (18)	144	4
<b>Всего на освоение модуля</b>		12	6	16	34	160	22	216	6

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Корреквизиты	<i>Дисциплины изучаются параллельно</i>

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

#### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции
15.03.01/01.01	<b>РО-ТОП 1-1</b> Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологического оборудования в рамках организационно-управленческого и научно-исследовательского видов деятельности	<b>ПК-2 ПК-21 ПК-26 ДПК-5</b>	Реализуется для одной ОП

<b>Текстовое описание компетенций, формируемых на этапе освоения модуля</b>
<b>ПК-2:</b> умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
<b>ПК-21:</b> умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии
<b>ПК-23:</b> готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
<b>ПК-26:</b> умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования
<b>ДПК-5:</b> готовность выбирать технологии и оборудование для производственных процессов машиностроения в условиях технических и организационных ограничений

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-2	ПК-21	ПК-23	ПК-26	ДПК-5
1	<b>(ВС) Резание металлов и режущий инструмент</b> Результат: способность при выполнении организационно-управленческой деятельности использовать знания, умения и навыки в области выбора режущего инструмента.	●				●
2	<b>(ВС) Эксплуатация и ремонт оборудования</b> Результат: способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологического оборудования в рамках организационно-управленческого и научно-исследовательского видов деятельности	●	●	●	●	

### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

**5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 0**

**5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:**

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена

**5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)**

### **5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

#### **5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1.1.** Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу освоения модуля и изучения дисциплин, входящих в модуль, оценивается с использованием критериев и шкалы оценок.

<b>Критерии</b>		<b>Шкала оценок</b>
Оценка по модулю		Уровень освоения элементов компетенций
В баллах БРС	По традиционной шкале	
100-80	Отлично	Высокий
80-60	Хорошо	Повышенный
60-40	Удовлетворительно	Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Элементы не освоены

#### **5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена. Для промежуточной аттестации по дисциплинам, входящим в модуль, используются фонды оценочных средств для промежуточной аттестации, приведенные в рабочих программах дисциплин модуля.

### **6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ И РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ	<b>Код модуля</b> 1123729
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП</b> 15.03.01/01.01 Учебный план № 5317 № 5427
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.01
<b>Уровень подготовки высшее образование –</b> БАКАЛАВРИАТ	
<b>ФГОС ВО</b>  Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Храмов Игорь Михайлович		Старший преподаватель	Металлорежущих станков и инструментов	

**Руководитель модуля**

*С.С. Кугаевский*

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № 9-1 от «26» сентября 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## «РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ И РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ»

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

#### **Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ И РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ входит в вариативную часть образовательной программы по выбору студента в составе модуля ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ. Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий инженера, при выполнении которых требуются знания, умения и навыки, связанные с выбором, использованием металлорежущего инструмента.

#### **Характеристика содержания дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы: общие сведения о резании металлов; основные понятия и определения, относящиеся к обработке металлов резанием; инструментальные материалы; способы обработки материалов резанием: точение, сверление, фрезерование, шлифование; основные направления развития науки и практики обработки металлов резанием; общие вопросы выбора, эксплуатации инструмента; резцы; инструменты для обработки отверстий; инструменты для формообразования резьбы; фрезы; инструменты для нарезания зубчатых изделий.

#### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента, включая выполнение контрольной работы. Основные формы интерактивного обучения: проблемное обучение, работа в командах.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации –зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно- рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, выполнение контрольной работы, зачет.

### 1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Дисциплина РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ И РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ является этапом формирования у студентов, запланированных в образовательной программе и модуле профессиональных компетенций:

<b>ПК-2:</b> умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
---

<b>ДПК-5:</b> готовность выбирать технологии и оборудование для производственных процессов машиностроения в условиях технических и организационных ограничений
--

В итоге изучения дисциплины, как этапа формирования указанной компетенции, планируется получить следующий результат:

способность при выполнении организационно-управленческой деятельности использовать знания, умения и навыки в области выбора режущего инструмента.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:*

- конструктивные и геометрические особенности режущих инструментов и параметры режимов резания; физические явления, сопутствующие процессу резания, и факторы на них влияющие.

*Уметь:*

- применять знания и понимание при выборе технологии резания и режущего инструмента для производственных процессов машиностроения в условиях технических и организационных ограничений, при составлении заявок на оборудование и режущий инструмент;
- выносить суждения, формулировать выводы и предложения в области процессов резания и режущего инструмента;
- комментировать в устной и письменной форме представленные схемы и чертежи, связанные с областью изучения, преподавателю и своим коллегам.

*Демонстрировать навыки и опыт деятельности с использованием полученных знаний и умений теоретического и практического характера для решения вопросов, связанных с обработкой металлов резанием, конструкцией режущего инструмента в современном машиностроительном производстве.*

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		
2.	Лекции	17	17	17		
3.	Практические занятия	-	-	-		
4.	Лабораторные работы	17	17	17		
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	<b>5,1</b>	<b>34</b>		
6.	<b>Промежуточная аттестация (З)</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>4</b>		
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	39,35	72		
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2		2		

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		
2.	Лекции	6	6	6		
3.	Практические занятия			-		
4.	Лабораторные работы	8	8	8		
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>54</b>	<b>2,1</b>	<b>54</b>		
6.	<b>Промежуточная аттестация (3)</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>3 (4)</b>		
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	16,35	72		
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2		2		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение. Общие сведения о резании металлов. Основные понятия и определения, относящиеся к обработке металлов резанием	<p>Краткая характеристика дисциплины, связь с другими дисциплинами, ее задачи, объем, график учебного процесса, формы контроля, учебная литература. Кинематическая схема резания: главное движение и движения подачи. Определения и обозначения основных элементов резания: скорость резания, подача и глубина резания. Поверхности на обрабатываемой заготовке.</p> <p>Геометрические параметры резца. Основные типы резцов. Основные части токарного резца. Поверхности и координатные плоскости при резании. Углы резца и их назначения.</p> <p>Параметры срезаемого слоя: толщина, ширина, сечение среза, их зависимость от параметров режима резания (<math>S, t</math>) и геометрии резца.</p>
Р2	Инструментальные материалы	<p>Требования, предъявляемые к инструментальным материалам: твердость, температуростойкость, теплостойкость, износостойкость, механическая прочность, технологичность, экономичность.</p> <p>Инструментальные материалы, применяемые для изготовления инструмента: углеродистые, легированные и быстрорежущие стали, твердые сплавы, минералокерамические материалы, алмазы и сверхтвердые материалы. Основные свойства инструментальных материалов, их отличительные особенности и область применения.</p>
Р3	Физические основы процесса резания металлов	<p>Процесс образования стружки. Схема стружкообразования. Зона стружкообразования. Плоскость и угол сдвига. Зависимость типа стружки от условий резания: физико-механических свойств обрабатываемого материала, параметров режима резания (<math>V, S, t</math>), геометрии режущих лезвий, марки инструментального материала, смазочно-охлаждающего средства. Основные факторы, непосредственно влияющие на процесс стружкообразования: передний угол, свойства обрабатываемого материала, скорость резания, угол наклона главной режущей кромки.</p> <p>Усадка стружки и относительный сдвиг. Усадка стружки как показатель степени деформации срезаемого слоя. Методы определения степени пластической деформации срезаемого слоя. Методы определения усадки стружки от условий резания. Силы резания. Силы, действующие на резец. Равнодействующая сила резания и ее разложение на составляющие. Соотношение между составляющими силы резания, их действия на резец, станок, деталь. Зависимость сил резания от условий резания.</p> <p>Тепловые явления при резании материалов. Источники возникновения теплоты резания. Влияние условий резания на распределение теплоты между стружкой, деталью и резцом. Температура резания как функция образовавшегося и отводимого тепла. Зависимость температуры резания от условий резания.</p> <p>Изнашивание инструмента в процессе резания. Виды,</p>

		<p>причины и характер износа режущей части инструмента в зависимости от условий резания. Характерные кривые износа инструмента во времени. Критерии износа. Зависимость интенсивности износа инструмента от условий резания.</p> <p>Смазочно-охлаждающие средства. Влияние смазочно-охлаждающих средств на процесс резания: смазывающее, охлаждающее, смывающее, диспергирующее (разрушающее). Виды смазочно-охлаждающих средств и область их применения в зависимости от условий резания. Способы подвода смазочно-охлаждающих средств в зону резания. Эффект применения смазочно-охлаждающих средств.</p> <p>Стойкость инструмента и скорость резания. Стойкость инструмента. Связь между стойкостью и скоростью резания. Стойкость наибольшей производительности и понятие об экономической стойкости. Скорость резания при заданной стойкости и ее зависимость от подачи и глубины резания.</p>
<b>P4</b>	Способы обработки материалов резанием: точение.	<p>Назначение операции точения. Элементы резания и размеры срезаемого слоя. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания. Выбор режимов резания при точении.</p> <p>Общие сведения о резцах. Значение и область применения резцов. Классификация резцов по виду обработки (проходные, отрезные, подрезные, расточные); по виду станков, по характеру обработки (черновые, чистовые), по конструкции (цельные, напайные, сборные) . Основные положения по выбору резцов .</p> <p>Резцы твердосплавные - сборные, с многогранными пластинами твердого сплава. Параметры стружколомания, особенно для резцов, применяемых на станках с ЧПУ и автоматических линиях. Отрезные резцы.</p> <p>Резцы фасонные. Назначение и типы фасонных резцов. Экономичность применения.</p>
<b>P5</b>	Способы обработки материалов резанием: сверление, зенкерование, развертывание.	<p>Назначение операции сверления. Типы сверл. Особенности процесса резания при сверлении. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы резания и размеры срезаемого слоя. Силы резания и крутящий момент резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания. Пути улучшения условий работы сверла. Выбор режимов резания при сверлении.</p> <p>Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Особенности условий их работы, классификация, направления их развития.</p> <p>Методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров спиральных сверл. Твердосплавные сверла, конструктивные особенности, область применения.</p> <p>Зенкеры и развертки, назначение область применения, типы конструкций.</p>

Р6	Способы обработки материалов резанием: фрезерование.	<p>Назначение операции фрезерования и особенности процесса резания. Типы фрез. Конструкция и геометрия цилиндрической фрезы. Элементы режима резания, размеры срезаемого слоя, суммарное сечение среза. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания. Особенности процесса резания при работе цилиндрической фрезой с винтовыми зубьями и торцевой фрезой. Дисковые и пальцевые фрезы, конструкция, геометрия.</p>
Р7	Способы обработки материалов резанием: шлифование	<p>Назначение операций шлифования. Особенности процесса резания при шлифовании. Абразивный инструмент и его характеристика: абразивный материал, зернистость, связка, твердость, структура, маркировка. Виды шлифования: круглое наружное и внутреннее, плоское торцом и периферией круга, бесцентровое. Элементы резания и размеры срезаемого слоя. Износ и стойкость шлифовального круга. Правка шлифовальных кругов.</p> <p>Выбор шлифовального круга и параметров режима резания.</p>
Р8	Инструменты для нарезания резьбы	<p>Резьбовые резцы и гребенки. Достоинства, область применения, схемы резания, геометрические параметры. Типы резьбовых резцов и гребенок, их конструктивные особенности.</p> <p>Метчики, назначение, особенности работы, классификация. Конструкции машинно-ручных метчиков, конструктивные элементы и их выбор.</p> <p>Комплекты метчиков, распределение нагрузки, схемы резания, длина режущей части. Способы управления направлением схода стружки.</p> <p>Круглые плашки, область применения, конструкция, восстановление размеров резьбовой части плашки при полном ее износе. Конструктивные элементы, геометрические параметры.</p> <p>Резьбонарезные головки, достоинства, область применения, типы конструкций.</p> <p>Резьбовые фрезы, достоинства, область применения, типы конструкций. Принципиальные схемы и типы инструментов для накатывания резьб.</p>
Р9	Инструменты для нарезания зубчатых колес	<p>Типы зуборезных инструментов, их назначение, область применения, конструктивные и геометрические параметры.</p> <p>Методы формообразования зубьев и типаж инструментов.</p> <p>Инструменты, формирующие зубья методом копирования.</p> <p>Инструменты, формирующие зубья методом центроидногогибания по способу обкатки; классификация инструментов, область применения, достоинства и недостатки. Зубодолбежные головки и протяжки для зубчатых колес наружного и внутреннего зацепления.</p> <p>Зуборезные долбяки: кинематика резания, достоинства и недостатки, типы долбяков и области их применения, классы точности.</p> <p>Шеверы. Кинематика шевингования, область применения, типы шеверов, конструктивные и геометрические параметры. Переточка шеверов, проверка возможности правильной обработки заданного колеса.</p>

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 6  
Объем дисциплины (зач.ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																	
					Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)			Подготовка каттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (час.)										
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего	Лекция	Практ. семинар. занятие							Лабораторное занятие	И/ли семинар. семинар-	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод иняз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзамен	Интегрированная оценка результатов освоения дисциплин модуля	Интегрированный экзамен по модулю	Выполнение и защита проекта по модулю							
P1	Введение. Общие сведения о резании материалов	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																													
P2	Инструментальные материалы	1,2	1	1			0,2	0,2	0,2																													
P3	Физические основы процесса резания материалов	15,6	7	3	4		8,6	8,6	0,6		8																											
P4	Способы обработки материалов резанием: точение.	23	10	2	8		13	11	0,4		10,6																											
P5	Способы обработки материалов резанием: сверление, зенкерование, развертывание.	17,4	7	2	5		10,4	10,4	0,4		10																											
P6	Способы обработки материалов резанием: фрезерование.	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																													
P7	Способы обработки материалов резанием: шлифование	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																													
P8	Инструменты для нарезания резьбы	1,2	1	1			0,2	0,2	0,2																													
P9	Инструменты для нарезания зубчатых колес	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																													
	<b>Всего (час), без учета подготовки каттестационным мероприятиям:</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>3,4</b>		<b>28,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>34</b>				<b>38</b>																		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета подготовки к аттестационным мероприятиям»

## Заочная форма обучения

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)			Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка каттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (час.)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего	Лекция	Практ. семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод иняз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Кolloквиум*	Зачет при наличии экзамена	Зачет при отсутствии экзамена	Экзам ен	Интегрированная оценка результатов освоения дисциплин модуля	Интегрированный экзамен по модулю
P1	Введение. Общие сведения о резании материалов	2,5	0,5	0,5		2	2	2																					
P2	Инструментальные материалы	2,5	0,5	0,5		2	2	2																					
P3	Физические основы процесса резания материалов	11	3	1	2	8	8	4	4																				
P4	Способы обработки материалов резанием: точение.	29	5	1	4	24	16	8	8											8	1								
P5	Способы обработки материалов резанием: сверление, зенкерование, развертывание.	13	3	1	2	10	10	6	4																				
P6	Способы обработки материалов резанием: фрезерование.	2,5	0,5	0,5		2	2	2																					
P7	Способы обработки материалов резанием: шлифование	2,5	0,5	0,5		2	2	2																					
P8	Инструменты для нарезания резьбы	2,5	0,5	0,5		2	2	2																					
P9	Инструменты для нарезания зубчатых колес	2,5	0,5	0,5		2	2	2																					
	<b>Всего (час), без учета подготовки каттестационным мероприятиям:</b>	68	14	6	0	8	54	46	30		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0			
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>14</b>			<b>58</b>																	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Номер п/п	Раздел, тема, дисциплина	Тема занятия	Время на проведение занятия, час.
1	Р3	Пластическая деформация срезаемого слоя, усадка стружки и относительный сдвиг	4
2	Р4	Температура резания. Зависимость температуры резания от параметров режима резания	4
3	Р4	Изнашивание и стойкость инструмента	4
4	Р5	Сверление, конструкция и геометрия спирального сверла.	5

**Всего 17**

Заочная форма обучения

Номер п/п	Раздел, тема, дисциплина	Тема занятия	Время на проведение занятия, час.
1	Р3	Пластическая деформация срезаемого слоя, усадка стружки и относительный сдвиг	2
2	Р4	Температура резания. Зависимость температуры резания от параметров режима резания	2
3	Р4	Изнашивание и стойкость инструмента	2
4	Р5	Сверление, конструкция и геометрия спирального сверла.	2

**Всего 8**

### 4.2. Практические занятия

«не предусмотрено»

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

«не предусмотрено»

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

#### 4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

#### 4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

#### 4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Предусмотрена 1 контрольная работа на тему:

«Подбор инструмента для механической обработки детали (по вариантам)»

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ\*

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 – P2												
P3 – P5				+	+							
P6 – P9												

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1. Рекомендуемая литература

##### 9.1.1. Основная литература

1. Верещака, А.С. Резание материалов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / А. С. Верещака, В. С. Кушнер .— Москва : Высшая школа, 2009 .— 535 с. : ил. ; 21 см .— (Для высших учебных заведений, Машиностроение и материалобработка) .— Предм. указ.: с. 524-532. — Библиогр.: с. 523 (8 назв.). — Допущено в качестве учебника .— ISBN 978-5-06-004415-7. 20 экз.
2. Режущий инструмент : учебник для вузов / Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. В. Кирсанов и др. ; под ред. С. В. Кирсанова .— М. : Машиностроение, 2004 .— 512 с. : ил. — (Для вузов) .— ISBN 5-217-03250-2. ISBN 978-5-94275-713-7 .— URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63256](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63256)
3. Ящерицын, П.И. Теория резания. Физические и тепловые процессы в

технологических системах : Учеб. для вузов по специальности 12.01 "Технология машиностроения и 12.02 "Металлорежущие станки и инструменты" / П. И. Ящерицын, М. Л. Еременко, Е. Э. Фельдштейн .— Минск : Вышэйшая школа, 1990 .— 510 с. : ил. ; 22 см .— Предм. указ.: с. 506-509. — Библиогр.: с. 500-505 (116 назв.). — допущено в качестве учебника .— ISBN 5-339-00361-2 : 1.40. 41 экз.

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Грановский, Г.И. Резание металлов : Учебник для машиностр. и приборостроит. специальностей вузов / Г. И. Грановский, В. Г. Грановский .— М. : Высшая школа, 1985 .— 304 с. — допущено в качестве учебника .— 1р.20к. 39 экз.
2. Металлорежущие инструменты : учебник для студ. машиностроит. вузов / Г. Н. Сахаров, О. Б. Арбузов, Ю. Л. Боровой и др .— Москва : Машиностроение, 1989 .— 325 с. : ил. ; 24 см. — Библиогр.: с. 325 -326 (57 назв.) .— допущено в качестве учебника .— ISBN 5-217-00338-3 : 1.30. 82 экз.
3. Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов : Учеб. пособие для вузов / Г.Н. Кирсанов и др. ; Под ред. Г.Н. Кирсанова .— М. : Машиностроение, 1986 .— 285 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 273-275 (55 назв.). Предм. указ.: с. 276-282. — допущено в качестве учебного пособия .— 0.95. 12 экз.
4. Солоненко, В.Г. Резание металлов и режущие инструменты : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и дипломированных специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин .— 2-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2008 .— 414 с. : ил. ; 22 см .— (Для высших учебных заведений, Машиностроение и материалобработка) .— Библиогр.: с. 406-409 (78 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-06-005349-4. 31 экз.
5. Справочник инструментальщика / И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Шевченко и др. ; Под общ. ред. И.А. Ординарцева .— Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987 .— 846 с. : ил. — (Библиотека инструментальщика) .— Библиогр.: с. 830-843 (357 назв.). — без грифа .— 27.80 : 3.30. 16 экз.
6. Справочник конструктора-инструментальщика / В.И. Баранчиков и др. ; Под ред. В.И. Баранчикова .— М. : Машиностроение, 1994 .— 560с. — (Библиотека конструктора) .— без грифа .— ISBN 5-217-01849-6 : 7000.00. 15 экз.
7. Фельдштейн, Е.Э. Режущий инструмент : учеб. пособие для студентов машиностроит. специальностей [высш. и сред. специальных учеб. заведений] / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич, М. И. Михайлов .— Москва : Новое знание, 2007 .— 400 с. : ил. ; 20 см .— (Техническое образование) .— Библиогр.: с. 396-397 (40 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 978-985-475-250-1. 16 экз.

### 9.2. Методические разработки

1. Галактионова, О.П. Методика проектирования круглых протяжек. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплинам «Режущий инструмент» и «Проектирование инструментов» / О.П. Галактионова. Екатеринбург : УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2011. 42 с.
2. Галактионова, О.П. Методика проектирования фасонных резцов. Методические указания по курсовому проектированию и проведению лабораторной работы. Учебное электронное текстовое издание/О.П. Галактионова. Екатеринбург: УрФУ, 2011.50 с.
3. Кувшинский, Б.Ю. Режущий инструмент. Лабораторный практикум. Методические указания к выполнению лабораторных работ. / Б.Ю. Кувшинский., О.П. Галактионова – Екатеринбург : УрФУ имени первого Президента России Б.Н.

- Ельцина, 2011.
4. Ничков, А.В. Пластическая деформация срезаемого слоя. Усадка стружки и относительный сдвиг. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Резание материалов» / А.В. Ничков, С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 21 с.
  5. Ничков, А.В. Сверление, конструкция и геометрия спирального сверла, силы и крутящий момент резания. Методические указания к выполнению лабораторной работе по дисциплине «Резание материалов» / А.В. Ничков, С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 16 с.
  6. Ничков, А.Г. Выбор режимов резания. Ч.1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Резание материалов» /А.Г. Ничков, С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 20 с.
  7. Ничков, А.Г. Геометрия токарного резца. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Резание материалов» / А.Г. Ничков, С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 10 с.
  8. Ничков, А.Г. Износ и стойкость инструмента. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Резание материалов» / А.Г. Ничков, С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 11с.
  9. Ничков, А.Г. Температура резания. Зависимость температуры резания от геометрии инструмента. Методические указания к лабораторной работы по дисциплине «Резание материалов» / А.Г. Ничков, С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 14 с.
  10. Ничков, А.Г. Формообразование винтовой поверхности червяка дисковым инструментом заданного криволинейного профиля. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Режущий инструмент». / А.Г. Ничков, А.В. Ничков, М.П. Журавлев - Екатеринбург : УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2013, 13 с.
  11. Ничкова, С.А. Температура резания. Зависимость температуры резания от параметров режима резания. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Резание материалов» / С.А. Ничкова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 15 с.
  12. Ничков, А.Г. Проектирование червячных модульных фрез. Методические указания к курсовому проектированию. / А.Г. Ничков, С.А. Ничкова - Екатеринбург : УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2014, 26 с.

### **9.3. Программное обеспечение**

«не используется»

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru/>

Электронный каталог инструментов фирмы «Sandvik» - <http://www.carbidetool.ru/brand.htm?id=16>

### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

«не используются»

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

#### ***Общие требования***

Лекционный материал должен изучаться в специализированной аудитории, оснащенной современным компьютером с подключенным к нему цветным сканером и цветным принтером; проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы должны выполняться в специализированной станочной лаборатории

### ***Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием***

Для изучения геометрии режущего инструменты и явлений, сопутствующих процессу резания, лабораторные работы должны проводиться в специализированной лаборатории оснащенной соответствующим оборудованием, инструментами и приборами,

- станок токарно-винторезный, оснащенный динамометрической аппаратурой (1 шт.);
- станок вертикально-сверлильный, оснащенный динамометрической аппаратурой (1 шт.);
- станок токарно-винторезный для исследования температуры резания (1 шт.);
- установка для исследования усадки стружки (1 шт.);
- станок горизонтально-фрезерный для исследования износа инструмента (1 шт.);
- измерительные приборы (угломеры, микромеры, индикаторные головки, микроскоп);
- стенд типовых и специальных металлорежущих инструментов.

Специализированная аудитория кафедры оснащена мультимедийным комплексом с выводом на плазменную панель и переносным экраном.

- Металлорежущие станки лаборатории кафедры: а) токарно-винторезный станок 1К62;
- универсальный горизонтально-фрезерный станок; в) универсальная лимбовая делительная головка;
- зубодолбежный станок 5А12; д) зубофрезерный станок 5К310; е) зубострогальный станок 523;
- вертикально-сверлильный станок;

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 2/240 = 0,833$ .**

В том числе, коэффициент значимости курсовой работы –  $k_{\text{курс}} = 0$

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Очная форма обучения

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
1.1. Посещение всех видов занятий	5, 1-17	40
1.2. Контрольная работа	5, 6-11	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
3.1. Качество выполнения лабораторных работ и отчетов по лабораторным работам	5, 1-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**  
– не предусмотрена

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fepo.pf](http://www.fepo.pf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.2) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

**8.1.1.** Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок:

Критерии		Шкала оценок	
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2.** Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение всех видов занятий	0,096	
2	Контрольная работа	0,144	1 задание
3	Выполнение лабораторных работ и отчетов	0,4	4 отчета
4	Зачет	0,36	34 вопроса
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.13.** Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

**8.14.** Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется: на основе формулы  $B_{TKуч} = 40I_{уч}$ ,

где  $B_{TKуч}$  – начисляемый балл технологической карты БРС за участие студента в аудиторной работе (посещение занятий),

$I_{уч}$  – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий, проведенных преподавателем по дисциплине в течении семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

**8.15.** Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по

$$\text{форму } R_{ИД} = 0,24(B_{TKуч} + B_{TKкр}) + 0,4B_{TKлаб} + 0,36B_{TKзач},$$



где

- ВТКуч* – балл технологической карты БРС за посещение аудиторных занятий,  
*ВТКктр* – балл технологической карты БРС за выполнение контрольной работы,  
*ВТКлаб* – балл технологической карты БРС за выполнение лабораторных работ и отчетов,  
*ВТКзач* – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче зачета.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Перечень заданий в составе лабораторных работ**

Работа №1. Зависимость усадки стружки от угла резания и от толщины срезаемого слоя.

1. Ознакомление с процессом стружкообразования на примере свободного резания.
2. Ознакомление с методикой экспериментального определения усадки стружки.
3. Экспериментальное получение стружки в зависимости от условий резания (угла резания, глубина резания, скорости резания)
4. Обработка экспериментальных материалов.

Работа №2. Зависимость температуры резания от параметров режима резания ( глубина резания, подача, скорость).

1. Изучение методики измерения температуры резания методом естественной термопары.
2. Экспериментальное получение данных зависимости температуры от параметров режима резания (скорость, подача, глубина)
3. Обработка экспериментальных данных.
4. Составление уравнения зависимости температуры от параметров режима резания на основе опытных данных.

Работа №3. Зависимость стойкости инструмента от параметров режима резания.

1. Ознакомление с видами износа инструмента.
2. Получение экспериментальных данных зависимости износа инструмента от параметров режима резания (скорость, подача, глубина)
3. Обработка экспериментальных данных.
4. Построение графика износа инструмента от параметра режима резания

Работа №4. Зависимость силы резания при сверлении от геометрии инструмента и параметров режима резания.

1. Изучение геометрии сверл.
2. Экспериментальное получение данных зависимости силы резания от геометрии сверла, параметров режима резания.
3. Обработка экспериментальных данных.
4. Составление уравнения зависимости силы резания от геометрии сверла и параметров режима резания на основе опытных данных.

### **8.3.2. Задание к контрольной работе «Подбор инструмента для механической обработки детали»:**

Подобрать режущий инструмент для обработки детали, заданной преподавателем (по вариантам).

### **8.3.3. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Предмет дисциплины, ее связь с другими дисциплинами.
2. Основные элементы резания: скорость резания, подача и глубина резания.

3. Геометрические параметры резца. Поверхности и координатные плоскости при резании. Углы резца и их назначения. Углы резца в статике и их изменение при движении и за счет установки резца на станке.
4. Параметры срезаемого слоя (толщина, ширина среза) и их зависимость от параметров режима резания ( $S$ ,  $t$ ) и геометрии резца. Свободное и несвободное резание.
5. Инструментальные материалы, требования к ним предъявляемые и область применения.
6. Геометрические параметры режущего инструмента.
7. Физические явления, сопутствующие процессу резания.
8. Процесс стружкообразования и его зависимость от условий резания: физико-механических свойств обрабатываемого материала, параметров режима резания, геометрии режущих лезвий, марки инструментального материала, смазочно-охлаждающего средства.
9. Усадка стружки и относительный сдвиг, их зависимость от условий резания.
10. Шероховатость обработанной поверхности и ее зависимость от условий резания.
11. Силы резания. Равнодействующая сила резания и ее составляющие. Зависимость силы резания от условий резания.
12. Тепловые явления при резании материалов. Источники возникновения теплоты резания. Уравнение теплового баланса. Зависимость температуры резания от условия резания. Понятия об оптимальной температуре резания.
13. Изнашивание инструмента в процессе резания. Виды износа точка. Критерии износа. Зависимость интенсивности износа от условия резания.
14. Смазочно-охлаждающие средства и их влияние на процесс резания: смазывающее, охлаждающее, смывающее, диспергирующее (разрушающее).
15. Стойкость инструмента. Стойкость наибольшей производительности и понятие об экономической стойкости. Скорость резания при заданной стойкости. Основной закон резания.
16. Операция точение. Конструкция и геометрия токарных резцов. Элементы резания и размеры срезаемого слоя.
17. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания при точении.
18. Операция сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы резания и размеры срезаемого слоя.
19. Силы и крутящий момент резания, износ, стойкость и их зависимость от условий резания при сверлении.
20. Операция фрезерования. Типы фрез. Конструкция и геометрия цилиндрической фрезы. Элементы режима резания, размеры срезаемого слоя.
21. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания при фрезеровании.
22. Операция шлифование. Абразивный инструмент и его характеристика: абразивный материал, зернистость, связка, твердость, структура, маркировка. Виды шлифования. Элементы резания и размеры срезаемого слоя.
23. Силы и мощность резания, износ и стойкость шлифовального круга. Выбор шлифовального круга.
27. Метчик, его назначение, конструкция, геометрия.
28. Резьбовые фрезы.
29. Методы резбонакатывания, резбонакатные плашки и ролики.
30. Инструменты для нарезания зубчатых колес.
31. Методы формирования зубьев колеса: копирования, центроидногоогибания; бесцентроидногоогибания.
32. Дисковые и пальцевые модульные фрезы, конструкция, геометрия.
33. Червячные фрезы: конструктивные и геометрические параметры.
34. Зуборезные долбяки, кинематика резания, типы долбяков и область их применения.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Эксплуатация и ремонт оборудования**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ	<b>Код модуля</b> 1123729
<b>Образовательная программа</b> Машиностроение	<b>Код ОП</b> 15.03.01/01.01 Учебный план № 5317 № 5427
<b>Направления подготовки</b> Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.01
<b>Уровень подготовки высшее образование –</b> БАКАЛАВРИАТ	
<b>ФГОС ВО</b>  Машиностроение	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 03.09.2015 г. № 957

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кугаевский Сергей Семенович	К.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	Металлорежущие станки и инструменты	

**Руководитель модуля**

*С.С. Кугаевский*

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № 9-1 от «26» сентября 2018 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

### 1.2. Аннотация содержания дисциплины

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**  
Дисциплина ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ входит в вариативную по выбору студента часть образовательной программы в составе модуля ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ. В ходе изучения у обучающихся формируется способность при реализации трудовых функций в организационно-управленческой деятельности использовать знания, умения и навыки в области эксплуатации и обслуживания технологических систем и станков.

#### **Характеристика содержания дисциплины:**

**В процессе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы:**  
Основные правила эксплуатации оборудования. Эксплуатация станков с ЧПУ. Организация технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования. Методы и технологические процессы ремонта оборудования. Влияние текущего технического состояния оборудования на процесс обработки (точность и производительность) деталей

#### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельную работу студента.

Основные формы интерактивного обучения: проектная работа, деловые игры, проблемное обучение, командная работа. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют две расчетно-графические работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения расчетно-графических работ, лабораторных работ, экзамена.

### 1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

<b>ПК-2:</b> умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
<b>ПК-21:</b> умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии
<b>ПК-23:</b> готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
<b>ПК-26:</b> умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологического оборудования в рамках организационно-управленческого и научно-исследовательского видов деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

- основные правила эксплуатации и наладки оборудования

**Уметь:**

- применять знания и понимание при оценке состояния оборудования и его потребности в ремонте, рассчитывать основные количественные показатели ремонтной сложности оборудования и его элементов,
- выносить суждения в области изучения, связанные с количественными показателями ремонтной сложности оборудования и его элементов, оценкой работоспособности станков;
- комментировать данные и результаты, связанные с областью изучения преподавателю и своим коллегам.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть)**

при применении традиционных измерительных средств для контроля технического состояния станков с использованием полученных знаний и умений.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>		
2.	Лекции	17	17	17		
3.	Практические занятия	17	17	17		
4.	Лабораторные работы	17	17	17		
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>75</b>	7,65	<b>75</b>		
6.	<b>Промежуточная аттестация (Э)</b>	18	2,33	Э		
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	144	60,98	144		
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	4		4		

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6		
1.	Аудиторные занятия	20	20	20		
2.	Лекции	6	6	6		
3.	Практические занятия	6	6	6		
4.	Лабораторные работы	8	8	8		
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	106	3,0	106		
6.	Промежуточная аттестация (Э)	18	2,33	Э (18)		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	25,33	144		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Код раздела, темы</b>	<b>Раздел, тема дисциплины*</b>	<b>Содержание</b>
P1	Основные правила эксплуатации оборудования.	Консервация и упаковка. Транспортирование станков. Установка и монтаж. Наладка и настройка. Уход и обслуживание станков.
P2	Эксплуатация станков с ЧПУ	Экономическое сравнение применения универсальных и программных станков. Программирование станков с ЧПУ. Наладка станков с ЧПУ на программную операцию.
P3	Организация технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования.	Методы контроля точности. Способы обнаружения дефектов материалов (акустический контроль, методы обнаружения трещин, магнитная дефектоскопия).
P4	Методы и технологические процессы ремонта оборудования	Основные технологические процессы ремонта станков и их отдельных узлов. Восстановление деталей механической обработкой. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Металлизация. Хромирование
P5	Влияние текущего технического состояния оборудования на процесс обработки (точность и производительность) деталей	Расчет достижимой точности обработки. Назначение режимов резания в зависимости от технического состояния станков. Экономическое обоснование проведения ремонта или модернизации оборудования.



### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

##### Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 6

Объем дисциплины (зач.ед.): 4

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																							
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины(час.)							
								Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат. эссе. творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P1	Основные правила эксплуатации.	2,4	2	2			0,4	0,4	0,4																				
P2	Эксплуатация станков с ЧПУ	49,2	23	6		17	26,2	8,2	1,2		7							1											
P3	Организация технического обслуживания	16,6	8	3	5		8,6	8,6	0,6	8																			
P4	Методы и техпроцессы ремонта оборудования	38,8	10	4	6		28,8	10,8	0,8	10								1											
P5	Влияние технического состояния оборудования на процесс обработки	19	8	2	6		11	11	0,4	10,6																			
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>126</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>75</b>	<b>39</b>	<b>3,4</b>	<b>28,6</b>	<b>7</b>							<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>144</b>	<b>51</b>				<b>93</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета подготовки к аттестационным мероприятиям»

Заочная форма

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий															Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины(час.)																									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю																				
								Всего	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод иная. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*																											
P1	Основные правила эксплуатации.	13	1	1			12	12	12																																								
P2	Эксплуатация станков с ЧПУ	44	10	2		8	34	34	18		16																																						
P3	Организация технического обслуживания	19	3	1	2		16	16	12	4																																							
P4	Методы и техпроцессы ремонта оборудования	31	3	1	2		28	20	16	4											8	1																											
P5	Влияние технического состояния оборудования на процесс обработки	19	3	1	2		16	16	12	4																																							
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>126</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>106</b>	<b>98</b>	<b>70</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>144</b>	<b>20</b>				<b>124</b>	В т.ч. промежуточная аттестация															<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>																							

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета подготовки к аттестационным мероприятиям»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 6.1. Лабораторные работы

Очная форма

Номер п/п	Раздел, тема, дисциплина	Тема занятия	Время на проведение занятия, час.
1	Р2	Расчет управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ с применением симулятора	4
2	Р2	Расчет управляющей программы для токарного станка с ЧПУ с применением симулятора	5
3	Р2	Проверка геометрической точности токарного станка.	4
4	Р2	Проверка геометрической точности фрезерного станка.	4
<b>Всего:</b>			17

Заочная форма

Номер п/п	Раздел, тема, дисциплина	Тема занятия	Время на проведение занятия, час.
1	Р2	Расчет управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ с применением симулятора	2
2	Р2	Расчет управляющей программы для токарного станка с ЧПУ с применением симулятора	2
3	Р2	Проверка геометрической точности токарного станка.	2
4	Р2	Проверка геометрической точности фрезерного станка.	2
<b>Всего:</b>			8

##### 6.2. Практические занятия

Очная форма

Номер п/п	Раздел, тема, дисциплина	Тема занятия	Время на проведение занятия, час.
1	Р3	Разработка планировки участка	5
2	Р4	Расчет составляющих ремонтного цикла металлорежущего станка	6
3	Р5	Расчет суммарной погрешности обработки	6
<b>Всего:</b>			17

Номер п/п	Раздел, тема, дисциплина	Тема занятия	Время на проведение занятия, час.
1	P3	Разработка планировки участка	2
2	P4	Расчет составляющих ремонтного цикла металлорежущего станка	2
3	P5	Расчет суммарной погрешности обработки	2
<b>Всего:</b>			<b>6</b>

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

##### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ (для очной формы обучения)

Предусмотрены две расчетно-графических работы:

1. Разработка управляющей программы в кодах ISO (по вариантам).
2. Разработка графика планово-предупредительного ремонта оборудования для заданного станочного участка (по вариантам).

##### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ (для заочной формы обучения)

*Разработка графика планово-предупредительного ремонта оборудования для заданного станочного участка (по вариантам).*

##### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

*«не предусмотрено»*

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 Основные правила эксплуатации.				*								
P2 Эксплуатация станков с ЧПУ	*				*							
P3 Организация технического обслуживания					*							
P4 Методы и техпроцессы ремонта оборудования	*				*							
P5 Влияние технического состояния оборудования на процесс обработки			*		*							

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 9.1. Рекомендуемая литература

### 9.1.1. Основная литература

1. Металлорежущие станки : учеб. : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.] / под ред. В. В. Бушуева .— Москва : Машиностроение, 2011 .— 608 с. : ил. ; 24 см .— (Для вузов) .— Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям “Технология машиностроения”, “Металлообработывающие станки и комплексы” направления подготовки “Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” .— Тираж 1000 экз. — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 598-603 (110 назв.). — ISBN 978-5-94275-593-5 .— ISBN 978-5-94275-594-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=3316>.
2. Завистовский, С. Э. Металлорежущие станки : пособие / С.Э. Завистовский .— Минск : РИПО, 2015 .— 440 с. — ISBN 978-985-503-490-3 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463703>.
3. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие / Р. Фаскиев .— Оренбург : ОГУ, 2011 .— 261 с. — <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259358>.
4. Юнусов, Губейдулла Сибятуллович. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования : : / Г. С. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева .— Москва : Лань, 2011 .— 155 с. : ил., табл. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции». — Библиогр.: с. 151-152 (14 назв.). — ISBN 978-5-8114-1216-7 (в пер) , 1000 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=2043>.

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Бушуев, В.В. Практика конструирования машин : справочник / В.В. Бушуев. – М.: Машиностроение, 2006. – 448 с. 20 экз.
2. Металлорежущие станки : учеб. для втузов / В.Э. Пуш, В.Г. Беляев, А.А. Гаврбшин [и др.] ; Под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 572с. 22 экз.
3. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальности 1806 "Техн. эксплуатация, обслуживание и ремонт электр. и электромехан. оборудования" / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца .— 2-е изд., стер. — М. : Академия, 2004 .— 296 с. : ил. ; 22 см .— (Среднее профессиональное образование) .— Библиогр.: с. 293 (18 назв.). — допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-7695-1864-2. 45 экз.

## 9.2. Методические разработки

1. Либерман, Я.Л. Системы мониторинга для металлорежущих станков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / Я. Л. Либерман ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ, Заоч. фак. индивидуал. обучения [и др.] .— Изд. 2-е .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2005 . 99 с.
2. Либерман, Я.Л. Диагностика состояния режущего инструмента в процессе обработки / Я. Л. Либерман, Ю. И. Тулаев .— Екатеринбург : Банк Культурной Информации, 2005 . 78 с.
3. Схиртладзе, А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие для вузов. Ч. 2 / А.Г. Схиртладзе, В.Ю. Новиков, Ю.И. Тулаев. М. : Станкин, 1997. 211с.

## 9.3. Программное обеспечение

*Программное обеспечение для работы с симуляторами станков с ЧПУ:*  
Siemens Sinutrain, версия для учебного класса (12 р. м.) в составе комплектации на станок с ЧПУ мод. СТХ 310 (по договору 43-12/1117-2014)

#### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://lib.urfu.ru>– зональная научная библиотека УрФУ.
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>
4. База данных технической документации - <http://www.tdocs.ru/>

#### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

1. Гайсин Д.Р. Применение станков с ЧПУ в машиностроительном производстве : учеб. фильм / Д.Р.Гайсин, С.С. Кугаевский, Ю.С. Шилов. 2012 .  
<URL:[http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=10915](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10915)
2. Галактионова О.П. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ / О.П.Галактионова, С.С. Кугаевский. 2013 <URL:[http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=11668](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=11668)

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Лекционные и практические занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером, проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением для симуляторов устройств ЧПУ Sinutrain, Heidenhain

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 4 / 240 = 1,67$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Очная форма

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>1.1. Посещение всех видов занятий</i>	<i>5, 1-17</i>	<i>100</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – ЭКЗАМЕН</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Расчетно-графическая работа №1</i>	<i>5, 8-17</i>	<i>50</i>
<i>Расчетно-графическая работа №2</i>	<i>5, 8-17</i>	<i>50</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Участие в лабораторных работах и оформление отчетов</i>	<i>5, 8-17</i>	<i>100</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрено.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

**8.2.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок:

Критерии		Шкала оценок	
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.2.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение всех видов занятий	0,2	
2	Расчетно-графическая работа №1	0,15	5 заданий
3	Расчетно-графическая работа №2	0,15	4 задания
4	Выполнение лабораторных работ и отчетов	0,3	4 отчета
5	Экзамен	0,2	20 вопросов
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.2.3. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:**

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

**8.2.4. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется:**

$$B_{TKуч} = 100I_{уч},$$

где  $B_{TKуч}$  – начисляемый балл технологической карты БРС за участие студента в аудиторной работе (посещение занятий),

$I_{уч}$  – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий, проведенных преподавателем по дисциплине в течении семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

**8.2.5. Оценка по дисциплине** определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга

результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,2(B_{TKуч}) + 0,3B_{TKлаб} + 0,3B_{TKрр} + 0,2B_{TKэкз},$$

где

$V_{TKуч}$  – балл технологической карты БРС за посещение аудиторных занятий,

$V_{TKлаб}$  – балл технологической карты БРС за выполнение лабораторных работ и отчетов,

$V_{TKрр}$  – балл технологической карты БРС за выполнение 1 расчетно-графической работы,

$V_{TKэкз}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Перечень заданий расчетно-графической работы №1 «Разработка управляющей программы в кодах ISO (по вариантам)»:**

- 1) Получить эскиз обрабатываемой детали;
- 2) В соответствии с эскизом выбрать требуемый режущий инструмент;
- 3) Разработать карту траекторий с указанием точки «0» программы;
- 4) Подобрать режимы резания для выбранных инструментов;
- 5) Рассчитать управляющую программу в кодах ISO

### **8.3.2. Перечень заданий расчетно-графической работы №2 «Разработать график планово-предупредительного ремонта оборудования для заданного станочного участка (по вариантам)»:**

Получить данные о станке;

- 1) В соответствии с паспортом станка определить требуемые параметры точности;
- 2) Рассчитать ремонтную сложность оборудования;
- 3) Рассчитать структуру ремонтного цикла;
- 4) Разработать график ППР

### **8.3.3. Перечень заданий контрольной работы «Разработать график планово-предупредительного ремонта оборудования для заданного станочного участка (по вариантам)»:**

Получить данные о станке;

- 1) В соответствии с паспортом станка определить требуемые параметры точности;
- 2) Рассчитать ремонтную сложность оборудования;
- 3) Рассчитать структуру ремонтного цикла;
- 4) Разработать график ППР

### **8.3.4. Перечень заданий в составе лабораторных работ**

#### Работа № 1 Расчет управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ с применением симулятора

В соответствии с методическими указаниями рассчитать управляющие программы для заданных контуров корпусных деталей с применением симулятора ЧПУ и программного обеспечения ShopMill

### Работа № 2 Расчет управляющей программы для токарного станка с ЧПУ с применением симулятора

В соответствии с методическими указаниями рассчитать управляющие программы для обработки деталей «тел вращения» с применением симулятора ЧПУ и программного обеспечения ShopTurn

### Работа № 3 Проверка геометрической точности токарного станка.

В процессе выполнения работы студенты делятся на бригады по 3-5 чел. Каждая бригада выполняет комплекс замеров параметров точности токарного станка в соответствии с ГОСТ. Полученные результаты сравниваются с паспортными данными и делается вывод о текущем техническом состоянии этого станка.

### Работа № 4 Проверка геометрической точности фрезерного станка.

В процессе выполнения работы студенты делятся на бригады по 3-5 чел. Каждая бригада выполняет комплекс замеров параметров точности фрезерного станка в соответствии с ГОСТ. Полученные результаты сравниваются с паспортными данными и делается вывод о текущем техническом состоянии этого станка.

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена:**

Дайте определение базовых понятий по эксплуатации металлорежущих станков:

1. Надежность.
2. Отказ.
3. Безотказность.
4. Долговечность.
5. Ремонтопригодность.
6. Технический ресурс.
7. Технологическая надежность.
8. Диагностирование.
9. Работоспособность.
10. Техническое обслуживание.
11. Ремонт
12. Структура ремонтного цикла
13. Степень сложности ремонта оборудования.
14. Классификация и паспортизация оборудования.
15. Межремонтный период.
16. Понятие о графике ППР.
17. Состав работ по ТО для токарного станка
18. Состав работ по ТО для фрезерного станка
19. Состав работ по проверке точности станка с ЧПУ
20. Инструменты и оборудование для проведения ТО