

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УРиР  
Смолянинова Ю.В.  
2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**  
**Технология машиностроения**

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

Форма обучения Очно-заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Подразделение Центр дополнительного образования и профессионального обучения

Кафедра-разработчик рабочей программы Технология машиностроения  
(название)

Семестр	Трудоем- кость общая час	Контактная работа				СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
		Трудоёмкость контактной работы, час	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.		
1	72	48	38	10	0	24	Зачет
Итого	72	48	38	10	0	24	Зачет

Ковров  
2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕРЕПОДГОТОВКИ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения программы переподготовки
2. Структура и содержание программы переподготовки
3. Формы контроля освоения программы переподготовки
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы переподготовки
5. Материально-техническое обеспечение программы переподготовки

### Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Оценочные средства и методики их применения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Профстандарта: 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении

Программу составил(и):

Пискарев М.Ю., канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Марихов И.Н., канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Золотарева О.В., канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Можегова Ю.Н., канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Максимова М. И., канд. техн. наук \_\_\_\_\_

Программа одобрена Центром ДОиПО

Руководитель Центра ДОиПО \_\_\_\_\_

Можегова Ю.Н., к.т.н., доцент

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

### **знания:**

**на уровне представлений:** основы технологии машиностроения (базирование, размерный анализ, типы производств); режущий инструмент и приспособления для металлорежущих станков, строение металлов и сплавов; основные закономерности формирования структур металлических материалов; классификации сталей и чугунов; влияние легирующих элементов на свойства сталей; цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; основные понятия о взаимозаменяемости типовых соединений машин и механизмов; шероховатости поверхностей, допусках формы и расположения поверхностей, основные понятия и принципы в технологии машиностроения; состав и содержание технологической документации; методы и способы обработки типовых поверхностей и конструктивных элементов деталей машин, их технологические возможности и рекомендации по использованию; этапы проектирования новых или модернизируемых технологических процессов с использованием современного обрабатывающего оборудования и их содержание; современные программные продукты и основы разработки управляющих программ и программирования обработки на станках с ЧПУ токарной и фрезерной групп; последовательность и особенности разработки современных технологий производства типовых деталей машин.

**на уровне воспроизведения:** требования к профессиональному подбору инструмента и оснастки, материала для изготовления изделий и инструмента, работы в САД-системах, классификации углеродистых и легированных сталей, чугунов; цветные сплавы, их состав, характерные свойства и применение; допусков формы и расположения в конструкторской и технологической документации.

**на уровне понимания:** сущность процесса металлообработки, назначения режимов резания и подбора инструмента; определение оптимального и обоснованного режима обработки, обеспечивающего эксплуатационные требования к изделию; влияние точности изготовления, шероховатости поверхности; правильности назначения посадок на эксплуатационные характеристики изделия; связи между основными положениями технологии машиностроения и качественными показателями производства продукции.

### **умения:**

**теоретические:** применять теоретические положения технологии машиностроения в конструкторско-технологической деятельности, собирать и анализировать информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, эффективное оборудование и инструменты;

прогнозировать свойства сплавов по анализу микро- и макроструктур; обосновать влияние углерода и легирующих элементов на упрочнение сталей.

**практические:** проектировать технологические процессы изготовления изделий; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции, выбрать оптимальный для заданных условий эксплуатации вариант материала; анализ существующих технологических решений и обоснование возможностей использования новых предложений, направленных на повышение эффективности машиностроительного производства; использование современных высокотехнологичных обрабатывающих систем и программных продуктов для разработки управляющих программ.

**навыки:** реализация основных функций инженера-технолога в сфере технологии машиностроения, навыки работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций ФГОС ВО 3+ уровень высшего образования бакалавриат направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств:

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

ОПК-2 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-5 - способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ПК-5 - способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ.

ПК-10 - способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

ПК-11 - способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

Перечисленные РО являются основой для формирования трудовых функций профессионального стандарта 40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»:

- Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности В/01.6
- Выбор заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности В/02.6
- Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности В/03.6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа.

№ модуля образовательной программы	Наименование разделов и тем курса	Виды учебной нагрузки, часы			
		Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
<b>1. Основы материаловедения</b>					
1.1	Строение металлов и сплавов. Кристаллизация в структуре металлов и сплавов.	2	-	1	3
1.2	Углеродистые и легированные конструкционные стали. Коррозионностойкие нержавеющие стали. Жаропрочные стали. Инструментальные материалы: быстрорежущие стали, твердые сплавы, режущая керамика, материалы абразивного инструмента.	4	-	2	6
1.3	Цветные металлы и сплавы: медные, алюминиевые.	2	-	1	3
1.4	<b>ИТОГО по разделу</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>2. Основы технологии машиностроения</b>					
2.1	Основные понятия. Теория базирования	2	-	1	3
2.2	Последовательность обработки деталей машин.	4	2	2	8
2.3	Припуск. Расчет межоперационных припусков и размеров.	2	2	2	6
2.4	Размерные цепи. Погрешности системы СПИД	2	2	2	6
2.5	<b>ИТОГО по разделу</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>3. Тенденции развития металлообработки в современном машиностроительном производстве</b>					
3.1	Классификация технологических направлений развития металлообработки в современном машиностроительном производстве.	2		1	3
3.2	Использование расширяющихся возможностей современных технологических систем с ЧПУ для реализации традиционных и нетрадиционных (комплексных) методов лезвийной и абразивной обработки материалов: повышения гибкости и универсальности, производительности и качества обработки, степени автоматизации, материало- и энергосбережения, экологичности и безопасности.	4	2	3	9
3.3	Особенности наладки станков с ЧПУ токарной и фрезерной групп.	4		1	5
3.4	CAD/CAM/CAE-системы. Возможности. Функционал. Область применения	2	2	1	5
3.5	Использование возможностей и преимуществ высокоэнергетических методов обработки: лазерной, электроэрозионной, гидроструйной, ультразвуковой, магнитоимпульсной и др.	2		1	3
3.6	Использование возможностей и преимуществ энергосберегающих методов металлообработки, альтернативных резанию: прогрессивных методов пластического деформирования, литья, последовательного синтеза и др.	2		1	3
3.7	Использование возможностей и преимуществ комбинированных методов обработки металлов.	2		1	3
3.8	Применение прогрессивных технологий нанесения высокоэффективных функциональных покрытий	2		1	3
3.9	<b>ИТОГО по разделу</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>34</b>
	<b>Итоговая аттестация</b>			2	2
	<b>ВСЕГО по программе</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>72</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>72 час.</b>			

### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

#### Раздел 1. «Основы материаловедения».

Строение металлов и сплавов. Кристаллизация в структуре металлов и сплавов (2.1); Механические свойства материалов (2.2); Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит (2.3); Классификация железо-углеродистых сплавов. (2.4); Легирующие элементы и их влияние на свойства сталей. Углеродистые и легированные конструкционные стали (2.5); Углеродистые и легированные конструкционные стали. (2.6); Коррозионноустойчивые нержавеющие стали (2.7); Жаропрочные стали (2.8); Инструментальные материалы: быстрорежущие стали, твердые сплавы, режущая керамика, материалы абразивного инструмента (2.9); Цветные металлы и сплавы: медные, алюминиевые (2.10).

#### Раздел 3. «Основы технологии машиностроения».

Основные понятия. Теория базирования. (3.1); Размерные цепи. Погрешности системы СПИД (3.2); Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе изготовления машины. (3.3); Последовательность обработки деталей машин. (3.4); Припуск. (3.5); Расчет межоперационных припусков и размеров. (3.6).

#### Раздел 3. «Тенденции развития металлообработки в современном машиностроительном производстве».

Классификация технологических направлений развития металлообработки в современном машиностроительном производстве. (3.1); Использование расширяющихся возможностей современных технологических систем с ЧПУ для реализации традиционных и нетрадиционных (комплексных) методов лезвийной и абразивной обработки материалов: повышения гибкости и универсальности, производительности и качества обработки, степени автоматизации, материало- и энергосбережения, экологичности и безопасности. (3.2); Особенности наладки станков с ЧПУ токарной и фрезерной групп (3.3); CAD/CAM/CAE-системы. Возможности. Функционал. Область применения (3.4); Использование возможностей и преимуществ высокоэнергетических методов обработки: лазерной, электроэрозионной, гидроструйной, ультразвуковой, магнитоимпульсной и др. (3.5); Использование возможностей и преимуществ энергосберегающих методов металлообработки, альтернативных резанию: прогрессивных методов пластического деформирования, литья, последовательного синтеза и др. (3.6); Использование возможностей и преимуществ комбинированных методов обработки металлов (3.7); Применение прогрессивных технологий нанесения высокоэффективных функциональных покрытий (3.8).

### 3.2. Лекции

#### 3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Строение металлов и сплавов. Кристаллизация в структуре металлов и сплавов.
2		4	Углеродистые и легированные конструкционные стали. Коррозионноустойчивые нержавеющие стали. Жаропрочные стали. Инструментальные материалы: быстрорежущие стали, твердые сплавы, режущая керамика, материалы абразивного инструмента.
3		2	Цветные металлы и сплавы: медные, алюминиевые, титановые, цинковые.
4	2	2	Основные понятия. Теория базирования
5		4	Последовательность обработки деталей машин.

6		2	Припуск. Расчет межоперационных припусков и размеров.
7		2	Размерные цепи. Погрешности системы СПИД
8	3	2	Классификация технологических направлений развития металлообработки в современном машиностроительном производстве.
9		4	Использование расширяющихся возможностей современных технологических систем с ЧПУ для реализации традиционных и нетрадиционных (комплексных) методов лезвийной и абразивной обработки материалов: повышения гибкости и универсальности, производительности и качества обработки, степени автоматизации, материало- и энергосбережения, экологичности и безопасности.
10		4	Особенности наладки станков с ЧПУ токарной и фрезерной групп.
11		2	CAD/CAM/CAE-системы. Возможности. Функционал. Область применения
12		2	Использование возможностей и преимуществ высокоэнергетических методов обработки: лазерной, электроэрозионной, гидроструйной, ультразвуковой, магнитоимпульсной.и др.
13		2	Использование возможностей и преимуществ энергосберегающих методов металлообработки, альтернативных резанию: прогрессивных методов пластического деформирования, литья, последовательного синтеза и др.
14		2	Использование возможностей и преимуществ комбинированных методов обработки металлов.
15		2	Применение прогрессивных технологий нанесения высокоэффективных функциональных покрытий
<b>Итого:</b>		<b>64</b>	

### 3.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	2	2	Построение размерной схемы и нахождение технологических размерных цепей
2		2	Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе изготовления машины.
3		2	Расчет межоперационных припусков и размеров.
4	3	2	Анализ устройства и технологических возможностей современной моделей многоцелевых металлорежущих станков с ЧПУ
5		2	Разработка маршрута обработки детали типа «Втулка»
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	



### 3.3. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость, часов
1	Раздел 1	Работа с конспектом лекций	4
3	Раздел 2	Работа с конспектом лекций	8
4		Подготовка к практическим занятиям	
5	Раздел 3	Работа с конспектом лекций	10
6		Подготовка к практическим занятиям	
<b>Итого</b>			<b>22</b>

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Раздел включает описание форм текущей и рубежной аттестации, а также промежуточной аттестации:

**Текущая аттестация** слушателей производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- устный опрос в рамках практических занятий;
- отдельно оцениваются личностные качества слушателя (аккуратность, исполнительность, инициативность, умение грамотно выстраивать логическую последовательность взаимосвязей).

**Рубежная аттестация** слушателей производится по окончании модуля в следующих формах:

- устный опрос;
- контрольная работа, защита предложений;

**Итоговая аттестация** по результатам освоения модулей проходит в форме зачета.

Фонды оценочных средств перечислены в Приложении 2.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Ансеров, М.А. Приспособления для металлорежущих станков. Расчеты и конструкции [Текст] / М.А. Ансеров. – М., Л.: Машиностроение, 1975. – 656 с.
2. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст]. В 3 т. / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 2001.
3. Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2014. – 352 с.
4. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш.шк., 2007. – 535.: ил.
5. Взаимозаменяемость и нормирование точности. Мерзлякина Н.В. и др. 2011 (ЭБС)
6. Я.М Радкевич, А.Г.Схиртладзе, Б.И.Лактионов Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Высшая школа, 2006
7. Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов (УМО) / А.А. Маталин. –СПб : Лань, 2008. – 512 с.: ил.
8. Ковшов А.Н. Технология машиностроения: учебник для вузов (УМО) / А.Н.Ковшов. – 2- е изд., испр. - Лань, 2008. –320 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Можегова, Ю.Н., Технологическая оснастка[Текст] / Ю.Н.Можегова, учебно-методическое пособие, Ковров: КГТА, 2016.- 52 с.
2. Материаловедение [Текст] / Под ред. Б.Н.Арзамасова. – 2-е изд., испр. и доп. – М: Машиностроение, 1986. – 384 с.: ил.
3. Побирченко Т.А. Металловедение в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. – Ковров: КГТА, 2018. – 76 с.
4. Справочник Zenkin А.С., Петко И.В. Допуски и посадки в машиностроении. Справочник. – Киев, 1981.
5. Марков Н.Н. Нормирование точности в машиностроении. – М.: Станкин, 2002. - 320 с
6. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М.: Машиностроение, 1986.
7. Конспект лекций (в электронном виде).
8. Кузнецова Г.В., Зяблицев В.В., Смирнова М.А. Метрология, стандартизация, сертификация. Нормирование точности. Методические указания к лаб. работам. – Ковров, 2010.
9. Технология машиностроения: учебник для вузов / П.В.Лебедев и др. – М. : « Академия », 2006. – 528 с. : ил.
10. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. – М. : Высшая школа, 2001.
11. Горбачевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения :Учебн. Пособие для вузов (МО) / А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. – 5-е изд., стер. – М. : ООО ИД « Альянс », 2007. – 256 с. : ил.

в) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

- <http://www.elibrary.ru> Научная электронная библиотека РФФИ
- [www.cir.ru](http://www.cir.ru) Университетская информационная система России
- [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) IQLib-электронная библиотека
- [www.rubricon.ru](http://www.rubricon.ru) Проект Рубрикон
- <http://window.edu.ru> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
- <http://www.fips.ru> Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам
- [www.nature.com](http://www.nature.com) Национальный электронно-информационный консорциум
- [www.informika.ru](http://www.informika.ru) Федеральное государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и коммуникаций»
- <http://www.prlib.ru> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

- <http://mon.gov.ru> Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
- <http://rsl.ru> Российская Государственная библиотека
- <http://library.vladimir.ru> Владимирская Областная универсальная научная библиотека

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

### 1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой проектор, экран, компьютер,
- в. наборы кинофильмов,
- г. демонстрационные приборы,
- д. стенды.

### 2. Практические занятия:

- а. компьютерный класс,
- б. презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
- в. пакеты программного обеспечения (ПО) общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы) Компас-3DV17.1, FeatureCAM 2019.

### 3. Прочее

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами, предназначенные для работы в электронной образовательной среде/

### Аннотация рабочей программы

Программа профессиональной переподготовки «Технология машиностроения» реализуется в Центре ДОиПО.

Программа профессиональной переподготовки нацелена на формирование компетенций общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5 и профессиональных компетенций ПК – 5, ПК-10, ПК-11 выпускника, а также трудовых функций Профстандарта 40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»:

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией машиностроения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа слушателя.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 38 часов, практические 10 часов занятия и 24 часа самостоятельной работы.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

### Фонды оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие определить оценку по данной дисциплине, включает в себя следующие задания:

1. Опишите возможности имеющегося на Вашем предприятии программного обеспечения.
2. Постройте цепочку по организации ЖЦИ на Вашем предприятии с применением CAD/CAM/CAE-систем.
3. Охарактеризуйте возможности повышения эффективности техпроцессов лазерной резки(гибки, обработки на координатно-пробивных прессах, изготовления радиотехнических изделий, сборки), используемых при производстве продукции ООО «НПО «ВОЯЖ», выделив следующие аспекты:
  - анализ существующих техпроцессов на предмет выявления узких (проблемных) мест и резервов повышения эффективности;
  - обзор прогрессивных технологических решений в рассматриваемой области обработки материалов;
  - формулировка, краткая характеристика и техническое обоснование предложений, направленных на повышение эффективности технологических решений на ООО «НПО «ВОЯЖ».