

**Программа курса  
«Современные технологии  
и оборудование холодной объемной штамповки»**

<b>Номер</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Описание темы</b>
1	Модуль 1	5	Применяемые материалы для ХОШ.
2	Модуль 2	3	Разделка исходных материалов на заготовки.
3	Модуль 3	2	Входной контроль исходного металла.
4	Модуль 4	5	Термическая обработка и подготовка поверхности исходного металла.
5	Модуль 5	8	Проектирование технологических процессов ХОШ.
6	Модуль 6	8	Проектирование инструмента для ХОШ.
7	Модуль 7	4	Автоматизированное проектирование и анализ процессов ХОШ методами компьютерного моделирования.
8	Модуль 8	3	Технологические смазки для ХОШ.
9	Модуль 9	5	Оборудование для ХОШ.
10	Итоговая аттестация	2	Зачет.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебной работе  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Б.В. Падалкин  
«15» мая 2023 г.

Дополнительное профессиональное образование



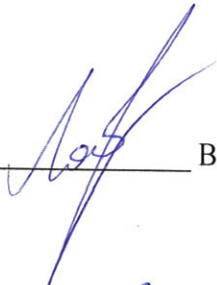
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Современные технологии и оборудование холодной объемной  
штамповки»

Регистрац. № 05.11.23.01.27

Москва, 2023

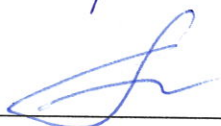
**АВТОРЫ ПРОГРАММЫ:**

Заведующий каф. МТ13


  
\_\_\_\_\_ В.Ю. Лавриненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник УСП

  
\_\_\_\_\_ Т.А. Гузева

Директор  
Центра дополнительного образования

  
\_\_\_\_\_ М.В. Стоянова

## Оглавление

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП.....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель ДПП.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения.....	4
1.3. Дополнительные характеристики ДПП.....	4
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.....	4
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих.....	5
<b>2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП.....</b>	<b>7</b>
2.1. Категория слушателей ДПП.....	7
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа.....	7
2.3. Форма обучения.....	7
2.4. Учебный план.....	7
<b>3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....</b>	<b>6</b>
<b>4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП.....</b>	<b>8</b>
<b>5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП.....</b>	<b>15</b>
5.1. Организационные условия реализации ДПП.....	15
5.2. Педагогические условия реализации ДПП.....	15
5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП.....	15
5.4. Методические рекомендации.....	16
<b>6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП.....</b>	<b>17</b>
<b>7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>18</b>
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств.....	18
7.2. Комплект оценочных средств.....	18

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП**

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- требований Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- методических рекомендаций-разъяснений Минобрнауки России по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015 года № ВК-1030/06.

Реализация программы ДПП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

### **1.1. Цель ДПП**

Сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области обеспечения качества и производительности изготовления машиностроительных изделий.

### **1.2. Планируемые результаты обучения**

Планируемые результаты обучения по ДПП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение итоговой аттестации (зачет).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, выполнившим текущие контрольные задания и выдержавшим предусмотренное учебным планом зачет, выдается удостоверение о повышении квалификации по ДПП «Современные технологии и оборудование холодной объемной штамповки».

### **1.3. Дополнительные характеристики ДПП**

Характеристики новой квалификации определены в приказе Минтруда России от 29.06.2021 №435н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении».

Вид профессиональной деятельности:

- Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий (Код 40.031).

Трудовые функции:

- Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства (С/03.6).



- Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий (С/04.6).

**1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения**

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 9 августа 2021 г. № 727 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата)».

Перечень компетенций:

ОПК-13. Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности.

**1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих**

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства (С/03.6)			
ОПК-13. Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	Разработка технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	САД-системы: наименования, возможности и порядок работы в них; Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства
Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий (С/04.6)			

<p>ОПК-13. Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности</p>	<p>Анализ существующих конструкций простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий</p>	<p>Использовать САД-системы для разработки и оформления конструкторской документации на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий</p>	<p>Методика проектирования технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий</p>
---	---	--	---

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

### 2.1. Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование.

### 2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 45 академических часов, из них 36 академических часов аудиторной работы, 7 академических часов самостоятельной работы и 2 академических часа итоговой аттестации.

### 2.3. Форма обучения

Форма обучения по ДПП – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

### 2.4. Учебный план

ДПП «Современные технологии и оборудование холодной объемной штамповки» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Итоговая аттестация
1.	Применяемые материалы для ХОШ	Устный опрос	5	4	-	1	-
2.	Разделка исходных материалов на заготовки	-	3	3	-	-	-
3.	Входной контроль исходного металла	-	2	2	-	-	-
4.	Термическая обработка и подготовка поверхности исходного металла	Устный опрос	5	4	-	1	-
5.	Проектирование технологических процессов ХОШ	Устный опрос	8	6	-	2	-
6.	Проектирование инструмента для ХОШ	Устный опрос	8	6	-	2	-
7.	Автоматизированное проектирование и анализ процессов ХОШ методами компьютерного моделирования	Устный опрос	4	3	-	1	-
8.	Технологические смазки для ХОШ	-	3	3	-	-	-
9.	Оборудование для ХОШ	-	5	5	-	-	-
10.	Итоговая аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	45	36	-	7	2



### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день
1.	Применяемые материалы для ХОШ	■					
2.	Разделка исходных материалов на заготовки	■					
3.	Входной контроль исходного металла		■				
4.	Термическая обработка и подготовка поверхности исходного металла		■				
5.	Проектирование технологических процессов ХОШ		■	■			
6.	Проектирование инструмента для ХОШ			■	■		
7.	Автоматизированное проектирование и анализ процессов ХОШ методами компьютерного моделирования				■	■	
8.	Технологические смазки для ХОШ					■	■
9.	Оборудование для ХОШ						■
10.	Итоговая аттестация						Зачет

Минимальный срок освоения ДПП – 6 дней.

## 4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП

### 4.1. Рабочая программа модуля «Современные технологии и оборудование холодной объемной штамповки»

4.1.1. Цель изучения модуля: сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области обеспечения качества и производительности изготовления машиностроительных изделий.

4.1.2. Задачи изучения модуля:

- формирование знаний о современном уровне технологии и оборудования для производства сложнопрофильных деталей методами ХОШ;
- формирование знаний о современных подходах и методиках проектирования технологических процессов ХОШ сложнопрофильных деталей на всех этапах производственного процесса;
- формирование необходимых знаний о современном оборудовании для производства сложно-профильных деталей;
- формирование умений работы с современными методиками расчета и проектирования технологических процессов ХОШ.

4.1.3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-13	<b>Знать:</b> САД-системы: наименования, возможности и порядок работы в них; Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; Методика проектирования технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий. <b>Уметь:</b> Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;	Формы обучения: Фронтальная. Методы обучения: Лекция; Самостоятельная работа.

	<p>Использовать САД-системы для разработки и оформления конструкторской документации на технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий.</p> <p><b>Владеть:</b>          Разработка технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;          Анализ существующих конструкций простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий.</p>	
--	--	--

#### 4.1.4 Содержание курса

##### Тема 1. Применяемые материалы для ХОШ (5 часов)

Лекции (4 часа). Стали для ХОШ. Цветные металлы и сплавы для ХОШ. Требования к материалам для ХОШ. Влияние химических элементов на технологическую деформируемость стали. Сортамент стали и других сплавов. Расчет объема, формы и размеров заготовки. Способы разделки исходного материала на заготовки и достижение высокой весовой (массовой) и размерной точности заготовок. Методы получения фасонных заготовок для ХОШ.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Применяемые материалы для ХОШ	Технологическая деформируемость стали	Проработка дополнительной литературы	Лавриненко Ю.А., Лавриненко В.Ю. и др. Объемная штамповка на автоматах: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.	Устный опрос

##### Тема 2. Разделка исходных материалов на заготовки (3 часа)

Лекции (3 часа). Исходные материалы. Разделка на заготовки. Требования к материалам для ХОШ. Влияние химических элементов на технологическую деформируемость стали. Сортамент стали и других сплавов. Расчет объема, формы и размеров заготовки. Способы разделки исходного материала на заготовки и достижение высокой весовой (массовой) и размерной точности заготовок. Методы получения фасонных заготовок для ХОШ.

### Тема 3. Входной контроль исходного металла (2 часа)

Лекции (2 часа). Нормативные документы контроля качества материала. Основные задачи входного контроля. Формы и методы входного контроля. Методы неразрушающего контроля.

### Тема 4. Термическая обработка и подготовка поверхности исходного металла (5 часов)

Лекции (4 часа). Предварительная термическая обработка заготовок. Подготовка поверхности заготовок.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Термическая обработка и подготовка поверхности исходного металла	Подготовка поверхности металла для ХОШ	Проработка дополнительной литературы	Лавриненко Ю.А., Лавриненко В.Ю. и др. Объемная штамповка на автоматах: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.	Устный опрос

### Тема 5. Проектирование технологических процессов ХОШ (8 часов)

Лекции (6 часов). Основные операции ХОШ. Определение количества переходов ХОШ. Определение технологических сил деформирования. Особенности проектирования технологических процессов ХОШ. Основные исходные данные для проектирования. Анализ конструкции детали с позиций технологичности. Основные этапы проектирования технологических процессов ХОШ. Разработка чертежа штампованной детали. Проектирование и расчет переходов штамповки. Факторы, влияющие на выбор и последовательность переходов. Основные методы построения технологического процесса. Определение технологических усилий.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.



Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Проектирование технологических процессов ХОШ	Проектирование и расчет переходов штамповки	Проработка дополнительной литературы	Лавриненко Ю.А., Лавриненко В.Ю. и др. Объемная штамповка на автоматах: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.	Устный опрос

#### **Тема 6. Проектирование инструмента для ХОШ (8 часов)**

Лекции (6 часов). Проектирование инструмента для ХОШ на прессах.  
Проектирование инструмента для ХОШ на автоматах.

Самостоятельная работа (2 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Проектирование инструмента для ХОШ	Проектирование инструмента и оснастки для ХОШ	Проработка дополнительной литературы	Лавриненко Ю.А., Лавриненко В.Ю. и др. Объемная штамповка на автоматах: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.	Устный опрос

#### **Тема 7. Автоматизированное проектирование и анализ процессов ХОШ методами компьютерного моделирования (3 часа)**

Лекции (3 часа). Программные комплексы для инженерного расчета и анализа процессов ХОШ. Исходные данные для компьютерного моделирования процессов ХОШ. Анализ и оптимизация процессов ХОШ методами компьютерного моделирования.

Самостоятельная работа (1 час). Проработка материала дополнительной литературы по теме.



Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Автоматизированное проектирование и анализ процессов ХОШ методами компьютерного моделирования	Методика автоматизированного проектирования	Проработка дополнительной литературы	Ковка и штамповка: в 4 т.: справ. Т.3: Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков. / Белков Е.Г., Бунатян Г.В., Воронцов А.Л. и др.; под ред. Е.И. Семенова М.: Машиностроение, 2010. 350 с.	Устный опрос

#### **Тема 8. Технологические смазки для ХОШ (3 часа)**

Лекции (3 часа). Смазочные материалы, применяемые для механической обработки металлов. Смазочно-охлаждающие технологические средства.

#### **Тема 9. Оборудование для ХОШ (5 часов)**

Лекции (5 часов). Конструкции прессов для ХОШ. Конструкции автоматов для ХОШ.

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные вопросы для устного опроса):

##### *Тема 1.*

1. Классификация сталей, применяемых для ХОШ. Требования к материалам заготовок для ХОШ.
2. Сортамент стали и других сплавов. Способы, оборудование и инструмент для разделки исходного материала на заготовки.
3. Наиболее распространенные виды брака при различных операциях ХОШ и причины их порождения.

*Тема 4.*

1. Для чего проводится предварительная термическая обработка заготовок для ХОШ?
2. Назначение, технологический процесс и оборудование для фосфатирования заготовок.
3. Назначение и этапы подготовки заготовок для ХОШ.

*Тема 5.*

1. Основные операции ХОШ. Определение количества переходов ХОШ.
2. Особенности проектирования технологических процессов ХОШ.
3. Основные этапы проектирования технологических процессов ХОШ.

*Тема 6.*

1. Методика проектирования инструмента для ХОШ на прессах.
2. Методика проектирования оснастки для ХОШ.
3. Методика проектирования инструмента для ХОШ на автоматах.

*Тема 7.*

1. Основные исходные данные для проектирования. Анализ конструкции детали с позиций технологичности.
2. Проектирование и расчет переходов штамповки. Факторы, влияющие на выбор и последовательность переходов.
3. Основные методы построения технологического процесса.

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

### 5.1. Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор.
Компьютерный класс	Практические занятия	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu, лист бумаги формата А4, ручка.

### 5.2. Педагогические условия реализации ДПП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда

### 5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП

Основная литература:

1. Лавриненко Ю.А., Лавриненко В.Ю. и др. Объемная штамповка на автоматах: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, – 2014.
2. Плотников А.Н., Семенов Е.И. Холодная объемная штамповка: учеб. пособие для вузов – М.: МГИУ, – 2014. 276 с.
3. Ковка и штамповка: в 4 т.: справ. Т.3: Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков. / Белков Е.Г., Бунатян Г.В., Воронцов А.Л. и др.; под ред. Е.И. Семенова – М.: Машиностроение, – 2010. 350 с.

Дополнительная литература:

4. Субич В.Н., Шестаков Н.А., Демин В.А., Власов А.В. Расчет и проектирование процессов объемной и листовой штамповки: учеб. пособие для вузов. – М.: МГИУ, – 2007. 414 с.

5. Навроцкий Г.А. Холодная объемная штамповка. Справочник. Холодная объемная штамповка. / Навроцкий Г.А. – М.: Машиностроение, – 1973. – 496с.

#### **5.4. Методические рекомендации**

ДПП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически заверченный материал.

Преподавание программы основано на личностно-ориентированной технологии образования, сочетающей два равноправных аспекта этого процесса: обучение и учение. Личностно-ориентированный подход развивается при участии слушателей в активной работе на практических занятиях. Личностно-ориентированный подход направлен, в первую очередь, на развитие индивидуальных способностей обучающихся, создание условий для развития творческой активности слушателя и разработке инновационных идей, а также на развитие самостоятельности мышления при решении учебных задач разными способами, нахождение рационального варианта решения, сравнения и оценки нескольких вариантов их решения и т.п. Это способствует формированию приемов умственной деятельности по восприятию новой информации, ее запоминанию и осознанию, созданию образов для сложных понятий и процессов, приобретению навыков поиска решений в условиях неопределенности.

Практические занятия проводятся для приобретения навыков решения практических задач в предметной области модуля. Задания, выполняемые на практических занятиях, выполняются с использованием активных и интерактивных методов обучения.

Самостоятельная работа слушателей предназначена для проработки дополнительной литературы. Результаты практических заданий слушателей учитываются на итоговой аттестации.

При изучении курса предусмотрены следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- частично-поисковый метод.



## 6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в формате тестирования. Результатом зачета служат правильные ответы на вопросы билета, состоящего из 3 (трёх) вопросов.

По результатам итоговой аттестации слушателю выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется слушателю, который:

- правильно ответил не менее чем на 60% вопросов в билете;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по программе.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставится слушателю, который:

- ответил правильно менее чем на 60% полученных вопросов в билете;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.



## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-13. Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	Ответы на вопросы	Количество правильных ответов

### 7.2. Комплект оценочных средств

#### 7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Применяемые материалы для ХОШ.
2. Разделка на заготовки.
3. Сортамент стали и других сплавов.
4. Входной контроль исходного металла.
5. Термическая обработка заготовок.
6. Подготовка поверхности заготовок.
7. Проектирование технологических процессов ХОШ.
8. Проектирование инструмента для ХОШ.
9. Технологические смазки для ХОШ.
10. Оборудование для ХОШ.

#### 7.2.2. Пример билета для проведения зачета:

1. Редуцирование: схема операции; основные правила, ограничивающие появление нежелательных деформаций и нагрузок; факторы, влияющие на силу деформирования.
2. Классификация оборудования для ХОШ, его особенности и технологические возможности.
3. Примеры разработки технологических процессов ХОШ некоторых типовых деталей автомобилей.