

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШТАМПОВ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	26	26	0	0	82	0	0	82	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.03.01 Машиностроение**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Нестеров Николай Иванович, к.т.н., заведующий кафедрой

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШТАМПОВ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.14 — способность спроектировать штамповую оснастку с использованием стандартных пакетов средств автоматизированного проектирования, обеспечивая технологичность ее изготовления

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.14**

*знания:*

основ и методик проектирования технологических процессов изготовления деталей штампов, сборки и монтажа штампов, обеспечивающих рациональное использование средств производства при высокой производительности и рентабельности и необходимых для технологической подготовки производства новых изделий с использованием прогрессивного формообразования;

*умения:*

спроектировать штамповую оснастку с использованием стандартных пакетов средств автоматизированного проектирования, обеспечивая технологичность ее изготовления;

*навыки:*

обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШТАМПОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-11 — Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
- ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- ПСК-1.01 — способен к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки
- ПСК-1.03 — способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки
- ПСК-1.05 — Способен определять напряженно-деформированное состояние заготовки в процессе ее пластического деформирования
- ПСК-1.07 — Способен осуществлять выбор рациональной схемы раскроя материала
- ПСК-1/24.1 — Способен проводить оценку возможности изготовления деталей методами штамповки, оценку технологичности применяемых в кузнечно-штамповочном производстве материалов, вносить предложения по повышению технологичности конструкции штампуемых деталей
- ПСК-1/24.2 — Способен проводить эксперименты по исследованию технологических параметров операций обработки металлов давлением по стандартным и заданным методикам, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области машиностроения

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции		ПСК-1.14
4	8	<b>Раздел 1. Особенности применения технологических методов при производстве штампов.</b> Оценка технологичности изготовления разработанного в соответствии с ЕСКД конструкторской документации штампа. Тип и выбор технологических методов обработки деталей штампов при их изготовлении, с учетом используемых материалов. Общая классификация штамповой оснастки. Машиностроительные технологии получения заготовок деталей для штампов. Выбор и назначение технологические операции получения рабочих деталей штампа с учетом используемых машин и оборудования, применяемого при .обработки материалов резанием, шлифованием, пластической деформацией, финишной доводкой. Применение технологий изготовления отверстий в деталях штампов с учетом заданных деталям полей допуска и посадки. Назначение технологических слесарных операции при сборке деталей штампов. Электрофизическая и электрохимическая обработка. Получения рабочих полостей формообразующих деталей штампов. технологией выдавливания.	26	6	6	20	20
4	8	<b>Раздел 2. Производство штампов для листовой и объемной штамповки.</b> Назначение и конструкции штампов. Выбор разрабатываемого технологического процесса в зависимости от серийности, степени унификации, перспективности и операционного маршрута при изготовлении штамповой оснастки. Применение базового руководящего, справочного, информационного материала, для разработки технологических процессов изготовления штамповой оснастки. Передача технологических процессов в производство штамповой оснастки в соответствии требованиям международного стандарта ИСО серии 9000. Материалы применяемые для изготовления штампов листовой и объемной штамповки. . Особенности технологических процессов при изготовлении деталей штампа с использованием материала твердых сплавов. Использование резины, полиуретана ,пластмасс в технологиях изготовления штампов. Разработка этапов технологического процесса изготовления штампов для достижения их качество, экологическую безопасность, долговечность и экспортного потенциала.. Примеры технологических процессов изготовления рабочих частей и деталей штампов различными методами. Выбор шероховатости поверхности деталей штампа с учетом технологии изготовления и используемого оборудования Разработка маршрутного технологического процесса. Общие правила оформления документов на технологические процессы и операции..	28	6	6	22	20
4	8	<b>Раздел 3. Термическая обработка и гальванические покрытия, применяемые при изготовлении штампов.</b> Особенности построения технологических процессов термообработки. материалов применяемого при изготовлении штамповой оснастки. Назначение режимов термической обработки инструмента из различных сталей. в зависимости от места и работы детали в штампе. Разработка маршрутного технологического процесса. Гальванические покрытия поверхности деталей штампов. Управление структурой и свойствами металлических материалов методами термической обработки. Повышение качества металлических материалов деформационно-термической обработкой. Технологические методы выбора поверхностного упрочнения металлических материалов в зависимости от их служебного назначения .	26	6	6	20	20
4	8	<b>Раздел 4. Технический контроль штампов.</b> Общие положения. Контроль готовых штампов. Порядок проверки выполнение требований в процессе изготовления штамповой оснастки к требованиям конструкции согласно разработанной конструкторской документации Технологическое и приборное обеспечение проверки качества используемых материалов. Соответствие качества обработки материалов параметрам установленным в технической документации. Технологическое обеспечение требований к качеству сборки изготовленного штампа. Выполнение требований к изготовленной штамповой оснастка в разделе надежности. Исполнение маркировка штампа. Требования к технологии консервации штамповой оснастки Порядок приемочного контроля штампа, Методы контроля. Акт подтверждения размерного соответствия деталей узлов штампа. .	14	4	4	10	20
4	8	<b>Раздел 5. Технологичность конструкций штампов.</b> Повышение технологичности рабочих частей штампов. Повышение технологичности вспомогательных деталей и узлов штампов. Оценка уровня технологичности конструкции штампов.	14	4	4	10	20
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100

#### 3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Особенности применения технологических методов при производстве штампов.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	20
2	Раздел 2. Производство штампов для листовой и объемной штамповки.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	16
3		Выполнение домашнего задания	6
4	Раздел 3. Термическая обработка и гальванические покрытия, применяемые при изготовлении штампов.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	10

5		выполнение домашнего задания	10
6	Раздел 4. Технический контроль штампов.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	10
7	Раздел 5. Технологичность конструкций штампов.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	10
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>82</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8					ТекК	ДР			ТекК	ДР		ДЗ	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Д. П. Кузнецов, А. В. Лясников, В. А. Кудрявцев. . Технология формообразования выдавливанием полостей деталей пресс-форм и штампов. СПб.: Политехника, 1995, 39 экз.
2. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
3. Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 92 экз.
4. Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, Э. Е. Юргенсон. . Холодная штамповка. СПб.: Политехника, 2009, 15 экз.
5. Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 46 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. А. Воробьёва, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы. СПб.: Политехника, 2023, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



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

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШТАМПОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.14 способность спроектировать штамповую оснастку с использованием стандартных пакетов средств автоматизированного проектирования, обеспечивая технологичность ее изготовления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением технологии производства штампов и деталей штампов (Особенности применения технологических методов при производстве штампов. Производство штампов для листовой и объемной штамповки. Термическая обработка и гальванические покрытия, применяемые при изготовлении штампов. Технический контроль штампов. Технологичность конструкций штампов).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**82 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 26 ч. аудиторных занятий, и 82 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Особенности применения технологических методов при производстве штампов.</b>		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (п. 3.3) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (гл. 14) Д. П. Кузнецов, А. В. Лясников, В. А. Кудрявцев. . Технология формообразования выдавливанием полостей деталей пресс-форм и штампов: СПб.: Политехника, 1995 (все главы) Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, Э. Е. Юргенсон. . Холодная штамповка: СПб.: Политехника, 2009 (гл. 3, 4, 5) Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (гл. 1)	20
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Производство штампов для листовой и объёмной штамповки.</b>		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, Э. Е. Юргенсон. . Холодная штамповка: СПб.: Политехника, 2009 (гл. 3, 4, 5) Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (гл. 2)	16
Выполнение домашнего задания		6
Итого по разделу 2		22
<b>Раздел 3. Термическая обработка и гальванические покрытия, применяемые при изготовлении штампов.</b>		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (гл. 3)	10
выполнение домашнего задания		10
Итого по разделу 3		20
<b>Раздел 4. Технический контроль штампов.</b>		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (гл. 4)	10
Итого по разделу 4		10
<b>Раздел 5. Технологичность конструкций штампов.</b>		
Изучение теоретического	Г. А. Воробьёва, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. .	10

материала по рекомендованной литературе.	<p>Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (7)</p> <p>Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, Э. Е. Юргенсон. . Холодная штамповка: СПб.: Политехника, 2009 (п.3.1, п.4.5)</p> <p>Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, И. Н. Панкратов. . Технология производства штампов листовой и объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (гл. 5)</p>	
Итого по разделу 5		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

1. Классификация технологических методов обработки при изготовлении деталей штампов.
2. Типы производства штампов.
3. Изготовление заготовок для деталей штампов.
4. Изготовление деталей штампов точением.
5. Изготовление деталей штампов строганием.
6. Изготовление деталей штампов фрезерованием.
7. Изготовление отверстий в деталях штампов координатной расточкой.
8. Доводка и шлифование поверхностей деталей штампов.
9. Слесарно-сборочные операции при изготовлении деталей штампов.
10. Электрофизическая обработка деталей штампов.
11. Электрохимическая обработка деталей штампов.
12. Способы выдавливания рабочих полостей формообразующих деталей штампов.
13. Характеристика технологий изготовления штампов листовой и объемной штамповки.
14. Особенности изготовления штампов с применением деталей из твердых сплавов. Особенности изготовления штампов с применением пластмасс.
15. Особенности изготовления штампов для объемной штамповки.
16. Влияние технологии изготовления штампов на их качество и долговечность.
17. Виды термической обработки, применяемые при изготовлении штампов.
18. Технологии нанесения покрытий, применяемые при изготовлении штампов.
19. Управление структурой и свойствами металлических материалов методами термической обработки.
20. Повышение качества металлических материалов деформационно-термической обработкой.
21. Поверхностное упрочнение металлических материалов.
22. Общие положения технического контроля при изготовлении штампов.
23. Понятие технологичности конструкций штампов.
24. Повышение технологичности рабочих частей штампов.
25. Повышение технологичности вспомогательных деталей и узлов штампов.
26. Методы оценки уровня технологичности конструкции штампов.

#### Вопросы для текущего контроля

Список вопросов текущего контроля в форме диагностической работы разрабатывают(обновляет) в течении семестра в соответствии с материалами, которые изучают обучающиеся в установленные временные промежутки.

#### Домашнее задание

Типовые варианты домашнего задания

1. Разработка конструкции штампа горячей объемной штамповки и технологии изготовления штампа.
2. Разработка конструкции штампа для операции листовой штамповки и технологии изготовления деталей штампа.
3. Разработка конструкции штампа для операции холодной объемной штамповки и технологии изготовления деталей штампа.

Тема домашнего задания может быть ориентирована на тематику курсового проектирования или выпускной квалификационной работы.

Отчет по домашним заданиям представляется в печатном или рукописном виде. Защита отчетов проходит в форме ответов на поставленные преподавателем вопросы при текущем контроле или промежуточной аттестации.

В случае если содержание и оформление отчета и ответы студента на поставленные во время защиты вопросы соответствуют указанным требованиям, домашнее задание оценивается на «отлично».

Если домашнее задание выполнено в полном объеме, но имеются замечания к оформлению и(или) студент неполно ответил на вопросы преподавателя, домашнее задание оценивается на «хорошо».

Если домашнее задание выполнено в полном объеме, не имеются замечания к оформлению, но студент неполно ответил на вопросы преподавателя, домашнее задание оценивается на «хорошо».

Если домашнее задание выполнено не в полном объеме и имеются замечания к оформлению, но студент ответил на вопросы преподавателя, домашнее задание оценивается на «удовлетворительно».

Отчет по домашнему заданию не может быть принят и подлежит доработке в случае: отсутствия необходимых разделов; небрежного и безграмотного оформления.

### **Дифференцированный зачет**

Обучающемуся предлагается ответить на 2 вопроса из списка.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя – «зачтено-отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы – «зачтено-хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов – «зачтено-удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы – «не зачтено».

Сдача дифференцированного зачета возможна путем оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещенной в СДО Moodle. Регламент балльно-рейтинговой системы устанавливает приказом ректора.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции		ПСК-1.14	
4	8	<b>Раздел 1. Особенности применения технологических методов при производстве штампов.</b>	26	6	6	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 2. Производство штампов для листовой и объемной штамповки.</b>	28	6	6	22	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 3. Термическая обработка и гальванические покрытия, применяемые при изготовлении штампов.</b>	26	6	6	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 4. Технический контроль штампов.</b>	14	4	4	10	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 5. Технологичность конструкций штампов.</b>	14	4	4	10	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	26	26	82	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			108	26	26	82	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-1.14

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Как обеспечивают твердость втулок и колонок направляющих устройств?
  - № 2 Поверхностное упрочнение матриц и пуансонов позволяет .....
  - № 3 Стали У10 и У10А наиболее пригодны для рабочих частей штампа, чем другие марки. Но эти стали обладают значительной ..... инструмента после закалки в воде.
  - № 4 Порошковая металлургия, прессование из гранул, проволоки - это .....
  - № 5 Детали после цементации подвергаются .....
  - № 6 Дайте определение « базовой» информации для изготовления штампа
  - № 7 Дайте определение «руководящей» информации для изготовления штампа
  - № 8 Перечислите этапы проектирования технологического процесса обработки деталей штампа резанием
  - № 9 На какие группы делятся допуски формы и расположения поверхностей
  - № 10 Дайте определение, что такое «Отклонение формы»
  - № 11 Дайте определение понятию «Размерная цепь»
  - № 12 Перечислите методы достижения требуемой точности замыкающего звена размерной цепи при изготовлении штампа
  - № 13 Назовите недостатки метода полной взаимозаменяемости
  - № 14 Дайте определение понятию «Базирование»
  - № 15 Перечислите название баз в соответствии с классификацией
  - № 16 Перечислите основные методы управления качеством поверхностного слоя деталей штампа для придания требуемых свойств
  - № 17 Перечислите основные факторы, влияющие на формирование погрешности обработки деталей штампа
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какими параметрами характеризуется режим любого процесса термообработки?
    - а) температурой нагрева и скоростью охлаждения
    - б) температурой нагрева, временем выдержки и скоростью охлаждения
    - в) температурой нагрева, временем выдержки и скоростью нагрева
    - г) температурой нагрева, временем выдержки, скоростью нагрева и охлаждения
  - № 2 Отжиг - это
    - а) Термическая обработка, в результате которой металлы и сплавы приобретают структуру, близкую к равновесной, вызывает разупрочнение металлов и сплавов, сопровождающееся повышением пластичности и снятием остаточных напряжений
    - б) Термическая обработка, в результате которой в сплавах образуется неравновесная структура, происходит нагрев выше температуры фазового превращения в твердом состоянии, после чего быстро охлаждают.
    - в) Термическая обработка, которая уменьшает или устраняет внутренние напряжения, повышает вязкость и пластичность стали, снижает ее твердость, улучшает структуру.
  - № 3 Закалка - это
    - а) Термическая обработка, в результате которой в сплавах образуется неравновесная структура, происходит нагрев выше температуры фазового превращения в твердом состоянии, после чего быстро охлаждают.
    - б) Термическая обработка, в результате которой металлы и сплавы приобретают структуру, близкую к равновесной, вызывает разупрочнение металлов и сплавов, сопровождающееся повышением пластичности и снятием остаточных напряжений.



- с) Термическая обработка, которая уменьшает или устраняет внутренние напряжения, повышает вязкость и пластичность стали, снижает ее твердость, улучшает структуру.
- № 4 Отпуск - это
- а) Термическая обработка, которая уменьшает или устраняет внутренние напряжения, повышает вязкость и пластичность стали, снижает ее твердость, улучшает структуру
- б) Термическая обработка, в результате которой металлы и сплавы приобретают структуру, близкую к равновесной, вызывает разупрочнение металлов и сплавов, сопровождающееся повышением пластичности и снятием остаточных напряжений.
- с) Термическая обработка, в результате которой в сплавах образуется неравновесная структура, происходит нагрев выше температуры фазового превращения в твердом состоянии, после чего быстро охлаждают.
- № 5 Технологическая подготовка производства
- а) является продолжением работ по проектированию изделия, на этой стадии устанавливается, при помощи каких технических методов, средств и способов организации производства должно изготавливаться данное изделие, окончательно определяется его себестоимость и эффективность производства
- б) Включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся, а также разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или его отдельных подразделений.
- с) Включает совершенствование организации производства, труда и адаптацию их к условиям изготовления новой продукции, новой техники и технологии. Сюда также входит подбор и расстановка кадров в соответствии с новым характером производства, внесение коррективов в структуру аппарата управления, в функциональное и иерархическое распределение труда.
- № 6 Как обеспечивают твердость втулок и колонок направляющих устройств?
- а) Закалкой и старением
- б) Объемной закалкой
- с) Цементированием на глубину 0,5-0,8 мм с получением твердости HRC 59-63
- № 7 Деталь-представитель это:
- а) деталь, которая отражает конструктивные, технологические, габаритные и др. характеристики группы изделий
- б) деталь, которая преобладает в производственной программе и постоянно изготавливается на протяжении всех месяцев планируемого периода примерно в одинаковом количестве
- с) деталь с наибольшим количеством и длительностью операций
- д) деталь, обеспеченная операционным технологическим процессом и принимаемая в качестве основы для расчета потребности в оборудовании
- № 8 Азотирование повышает
- а) износостойкость, предел выносливости и коррозионную стойкость
- б) относительное удлинение и относительное сужение
- с) ударную вязкость и модуль упругости
- пластичность и ударную вязкость
- № 9 Технологические требования к свойствам материала инструмента для штампов холодной штамповки обеспечивают его заданные эксплуатационные

характеристики.

Укажите технологические требования, которые не зависят от методов термообработки инструмента:

1. Закаливаемость
2. Прокаливаемость
3. Устойчивость против обезуглероживания
4. Хорошая обрабатываемость режущим инструментом или абразивом
5. Устойчивость против образования трещин при шлифовании

№ 10

Какое свойство инструментальной стали относится одновременно и к эксплуатационным требованиям инструментального материала, и к технологическим требованиям?

1. Необходимая твердость
2. Высокая прокаливаемость
3. Теплостойкость
4. Невысокая стоимость