

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
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	
2	4	4	144	2	0	0	2	142	0	0	142	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 составили:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
Нестеров Николай Иванович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
Киреев Олег Леонидович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

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.

\_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ

## 2. Цели практики

Целью учебной практики является закрепление полученных знаний при изучении дисциплин первого и второго курсов, получение первичных умений и навыков по их применению в профессиональной деятельности в области технологий обработки металлов давлением.

## 3. Задачи практики

1. Закрепить первичные навыки формирования чертежей деталей, изготавливаемых различными методами обработки металлов давлением.
2. Закрепить и расширить знания по применению термических операций в технологических процессах изготовления деталей методами обработки металлов давлением и при изготовлении рабочего инструмента и деталей штамповой оснастки.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

**ОПК-4** — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-5** — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

**ОПК-6** — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

**УК-6** — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАГРЕВ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШТАМПОВ, ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ, ШТАМПЫ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ.**

## 5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например: аудитории и лаборатории университета. Практика носит рассредоточенный характер, предусмотрены аудиторные занятия (2 часа в неделю). Проводятся экскурсии в лаборатории и на кафедры университета для ознакомления с технологиями и оборудованием.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 4 семестр, общая трудоемкость - 4 з.е.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### **Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:**

ПСК-1.13 — способность выбирать метод термической обработки и нагрева заготовки и необходимое нагревательное устройство
---

### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
--

ОПК-5 — способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
---

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### **ПСК-1.13**

*знания:*

методов и режимов термической обработки с целью разупрочнения и упрочнения металла;

*умения:*

определять типы нагревательных устройств, применяемых в кузнечно-штамповочном производстве в соответствии с поставленными целями;

*навыки:*

выбора метода термической обработки и нагрева заготовки и необходимое нагревательное устройство.

#### **ОПК-1**

*знания:*

областей профессиональной деятельности, в которых должны применяться знания, умения и навыки, полученные при изучении естественно-научных и общетехнических дисциплин на первом и втором курсах;

*навыки:*

применения при дальнейшем обучении знаний, умений и навыков, полученных при изучении естественно-научных и общетехнических дисциплин на первом и втором курсах.

#### **ОПК-5**

*знания:*

основных стандартов системы ЕСКД;

*умения:*

выполнять требования стандартов ЕСКД при проектировании деталей, изготавливаемых методами обработки металлов давлением;

*навыки:*

проектирования чертежей деталей, изготавливаемых методами обработки металлов давлением.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 4 з.е. (в 4 семестре) 144 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов
1	2	4	Разработка чертежей штампуемых деталей. Требования ЕСКД к чертежам. Технологические требования к чертежам штампуемых деталей. Разработка чертежей штампуемых деталей (по оригиналам).	2	3	19	6
2	2	4	Технологии кузнечно-штамповочного производства. Ознакомление с технологиями кузнечно-штамповочного производства (ковка, горячая штамповка, холодная листовая и объемная штамповка). Выполнение чертежей типовых деталей.	0	3	17	6
3	2	4	Заготовки для кузнечно-штамповочного производства. Исходные заготовки (слитки, листовой и сортовой прокат). Сортамент. Способы и оборудование для разделения исходных заготовок.	0	3	17	6
4	2	4	Материалы заготовок для кузнечно-штамповочного производства. Штампуемые стали и сплавы, их технологические свойства. Виды, назначение и режимы их термической обработки.	0	4	22	6
5	2	4	Материалы для инструмента в кузнечно-штамповочном производстве. Виды инструмента, условия работы инструмента, требования к инструменту. Стали, применяемые для изготовления инструмента, виды, назначение и режимы их термической обработки.	0	4	20	6
<b>Всего</b>				2	17	95	30
<b>Итого</b>				144			

## 8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

ГОСТы ЕСКД.

<http://library.voenmeh.ru>

<https://moodle.voenmeh.ru>

## **10. Формы текущего контроля успеваемости**

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра.

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

## **11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставаемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Сдача дифференцированного зачета возможна путем оценки текущей успеваемости обучающегося (три диагностические работы и защита отчета по практике) в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещенной в СДО Moodle. Регламент балльно-рейтинговой системы устанавливают приказом ректора.

На дифференцированном зачете задается 2 вопроса.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) Основная литература:

1. . Технология конструкционных материалов. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов. . Основы технологии листовой штамповки. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. Б. И. Рыбин, А. А. Лызлов, Д. Е. Тихонов-Бугров. . Формирование рабочего чертежа детали с учётом технологии изготовления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
4. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова. Инструментальные материалы. Ч. 1 Инструментальные стали и сплавы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 127 экз.
5. Д. Е. Тихонов-Бугров, М. В. Ракитская, К. О. Глазунов. . Формирование оптимального рабочего чертежа детали. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
6. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
7. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство. : Изд-во СФУ, 2014, эл. рес.
8. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
9. Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 46 экз.
10. Ю. М. Зубарев. . Современные инструментальные материалы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

1. А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
2. А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Э. Ф. Богданов. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
3. А. Ю. Аверкиев, Ю. А. Аверкиев, Е. А. Антонов. Ковка и штамповка. Т. 4 Листовая штамповка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
4. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы. СПб.: Политехника, 2023, 1 экз.
5. Е. Г. Белков, Г. В. Бунатян, А. Л. Воронцов. Ковка и штамповка. Т. 3 Холодная объёмная штамповка. Штамповка металлических порошков. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 2 экз.
6. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство. М.: ИНФРА-М, 2014, 2 экз.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://library.voenmeh.ru/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Библиотечно-издательский центр 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»;
3. <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.

### **13. Материально-техническое обеспечение практики**

1. Аудитория 319 с видеопроектором и планшетами с образцами технологических процессов штамповки, отштампованных деталей и полуфабрикатов.

2. Лаборатории обработки металлов давлением (ауд. 102, 111, 108), имеющееся кузнечно-штамповочное и нагревательное оборудование.

3. Компьютерный класс кафедры Е4 или ВЦ. Программное обеспечение КОМПАС.

### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Где на чертеже размещают сведения об изображенном изделии и информацию о том, кем выполнен данный чертёж?

2. Как называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к истинным линейным размерам предмета?

3. Какая линия нужна для изображения линий видимого контура, линий контура сечений (вынесенного и входящего в состав разреза)?

4. Какая линия нужна для изображения линий контура наложенного сечения, линий размерных и выносных, линий штриховки, линий – выносок?

5. Каким образом на чертежах на разрезах и в сечениях обозначают детали из металлов и твердых сплавов?

6. Из каких разделов в общем случае состоит спецификация?

7. Какой знак используют для обозначения шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается?

8. Как на чертеже указывают шероховатости поверхностей, не отмеченных на изображении детали?

9. Как называется разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте?

10. Какие требования применяют при оформлении вынесенного сечения на свободном поле чертежа?
11. Какими буквами обозначают разрезы, сечения?
12. Чем выносные элементы на чертеже могут отличаться от основного изображения?
13. Какие виды должен включать сборочный чертеж штампа?
14. Что необходимо в соответствии с ГОСТ 2.424-80 указать на чертеже общего вида штампа листовой штамповки?
15. Что следует отразить в технических требованиях на сборочном чертеже штампа?
16. Что необходимо указать на операционном эскизе на сборочном чертеже штампа?
17. Как нумеруются составные части изделия на сборочном чертеже?
18. Расшифруйте обозначение: Болт 3М24×2×55 ГОСТ 7798-70
19. Расшифруйте упрощенное обозначение размеров отверстия на чертеже.
20. Допускается ли при выполнении нескольких разрезов и сечений одной и той же детали выполнение штриховки разного наклона и частоты линий?
21. Какие стали используются для изготовления листового проката?
22. Какому виду термической обработки подвергается углеродистая сталь после холодной прокатки?
23. Какой вид термической обработки широко применяется в цехах горячей прокатки толстых листов, для снятия наклепа и повышения пластичности стали?
24. Укажите основные дефекты горячекатанной листовой стали?
24. Укажите правильную последовательность в технологической схеме производства изделий прессованием?
25. Какую роль играет технологическая смазка при прессовании металла?
26. При какой температуре чаще всего выполняют волочение?
27. Какие виды термической обработки металла применяются при производстве изделий волочением?
28. Какими эксплуатационно-техническими характеристиками должны обладать штамповые стали для операций горячего деформирования?
29. Влияниековки на структуру металла?
30. Чем обуславливается ликвидация пустот и микротрещин внутри слитка, уменьшение неоднородности химического состава при горячем деформировании?
31. Общий характерный признак штамповых сталей для горячего деформирования?
32. Какими свойствами должны обладать штамповые стали для горячего деформирования?
33. Какие стали обладают наибольшей пластичностью и применяются для глубокой вытяжки?
34. Влияние легирующих элементов на свойства феррита: твердость и ударная вязкость и применение таких сталей для изготовления рабочего инструмента штампа.
35. Каким свойствами должны обладать штамповые стали для операций холодного деформирования?



36. Инструментальные стали типа Х12 (Х12Ф1) применяются при изготовлении рабочего инструмента штампов холодной штамповки. Назовите основное свойство этих сталей, соответствующее требованиям, предъявляемым к рабочему инструменту?

37. С какой целью при многопереходной холодной пластической деформации металла применяют отжиг?

38. Какими свойствами обладает конструкционная сталь, применяемая при изготовлении изделий методами обработки давлением?

39. Виды упрочнения стали после обработки давлением?