

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

| | |
|---|---|
| Направление/специальность подготовки | 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов |
| Уровень высшего образования | Специалитет |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ |
| 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 | |
| 5 | 9 | 3 | 108 | 34 | 17 | 17 | 0 | 74 | 0 | 0 | 74 | зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Киреев Олег Леонидович, к.т.н., доцент

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Нестеров Николай Иванович, к.т.н., доцент, 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

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

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-06 — способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для контроля изготовления изделий ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-06

знания:

виды обработки металлов давлением, используемые для производства деталей различного назначения;

технологии изготовления конструктивных элементов различными видами обработки металлов давлением;

умения:

определять механические свойства металлов и их изменение в процессе пластического формоизменения;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
- ОПК-7 — Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте
- ПСК-07 — Способен разрабатывать и внедрять в производство новые конструкционные материалы и технологические процессы
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

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 | Лабораторный практикум | | ПСК-06 |
| 5 | 9 | Раздел 1. Общие положения. 1.1. Механизмы пластической деформации. 1.2. Виды обработки металлов давлением (холодная, горячая, неполная холодная, неполная горячая). 1.3. Изменение структуры и свойств металла в результате холодной и горячей пластической деформации. | 25 | 13 | 4 | 9 | 12 | 15 |
| 5 | 9 | Раздел 2. Прокатка. 2.1 Исходные заготовки для прокатки 2.2 Продольная прокатка 2.3 Поперечная прокатка 2.4 Продольно-поперечная прокатка 2.5 Заготовки и конструктивные элементы ракетного вооружения, изготавливаемые прокаткой. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 15 |
| 5 | 9 | Раздел 3. Прессование. 3.1 Общая характеристика 3.2 Способы прессования 3.3 Характер течения металла 3.4 Факторы, влияющие на качество изделий при прессовании и усилие деформирования 3.5 Технология прессования 3.6 Заготовки и конструктивные элементы ракетного вооружения, изготавливаемые прессованием. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 10 |
| 5 | 9 | Раздел 4. Волочение. 4.1 Общая характеристика 4.2 Технологические возможности волочения. Определение количества протяжек. 4.3 Производство фасонных профилей волочением 4.4 Технология волочения 4.5 Заготовки и конструктивные элементы ракетного вооружения, изготавливаемые волочением. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 10 |
| 5 | 9 | Раздел 5. Ковка. 5.1 Общая характеристика 5.2 Операции ковки 5.3 Характеристик величины деформации при ковке 5.4 Последовательность разработки технологического процесса ковки 5.5 Заготовки и конструктивные элементы ракетного вооружения, изготавливаемые ковкой. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 15 |
| 5 | 9 | Раздел 6. Горячая объемная штамповка. 6.1 Общая характеристика 6.2 Операции ГОШ 6.3 Последовательность разработки технологического процесса ГОШ 6.4. Последовательность разработки чертежа штампованной поковки 6.5. Средства механизации и автоматизации процессов ГОШ. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 15 |
| 5 | 9 | Раздел 7. Штамповка. 6.1 Листовая штамповка. Операции. Особенности технологий 6.2 Объемная штамповка. Операции. Особенности технологий 6.3 Заготовки и конструктивные элементы ракетного вооружения, изготавливаемые штамповкой. | 33 | 11 | 3 | 8 | 22 | 20 |
| Всего за 9 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 |

3.2. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|---------------------------|---|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Общие положения. | Определение функциональной зависимости «интенсивность напряжений – интенсивность деформации» металлов и сплавов по результатам испытания в холодную цилиндрических образцов растяжением. | 9 |
| 2 | Раздел 7. | Процесс изгиба листовой заготовки | 4 |
| 3 | Штамповка. | Процесс вытяжки листовой заготовки | 4 |
| Всего за 9 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|---|--|--------------|
| 1 | Раздел 1. Общие положения. | Изучение теоретического материала | 6 |
| 2 | | оформление отчета по лабораторной работе | 6 |
| 3 | Раздел 2. Прокатка. | Изучение теоретического материала | 8 |
| 4 | Раздел 3. Прессование. | Изучение теоретического материала | 8 |
| 5 | Раздел 4. Волочение. | Изучение теоретического материала | 8 |
| 6 | Раздел 5. Ковка. | Изучение теоретического материала | 8 |
| 7 | Раздел 6. Горячая объемная штамповка. | Изучение теоретического материала | 8 |
| 8 | Раздел 7. Штамповка. | Изучение теоретического материала | 16 |

| | | |
|--------------------|--|----|
| 9 | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 |
| Всего за 9 семестр | | 74 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|---|---|------|----|---|---|------------------|----|----|----|----|------------|------|----|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 9 | | | | | ТекК | ДР | | | ТекК, Отч. по ЛР | ДР | | | | Отч. по ЛР | ТекК | ДР | Отч. по ЛР, зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Обработка металлов давлением. Штампы. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1992, эл. рес.
2. А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. . Теория пластичности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 73 экз.
3. Д. П. Кузнецов, Н. И. Нестеров, К. М. Иванов. . Теория пластичности и теория обработки металлов давлением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
5. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.
6. И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство. : Изд-во СФУ, 2014, эл. рес.
7. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 21 экз.
8. Н. И. Нестеров. . Специальные методы 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. Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха. . Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Обработка металлов давлением. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1984, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://moodle.voenmeh.ru> — БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова // Moodle;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <http://mtomd.info> — Инженерный портал - Ваш путеводитель в огромном инженерном мире;
6. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

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 - 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. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Испытательная машина Shimadzu AGX-100 с номинальной силой 100 кН;
3. Испытательная машина ИМ-4А с номинальной силой 40 кН;
4. Испытательная машина ИМЧ-30 с номинальной силой 300 кН.

6.3. 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 **ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. 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-06 способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для контроля изготовления изделий ракетно-космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обработкой металлов давлением и технологиями изготовления заготовок и элементов ракетного вооружения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. |
|--|---|--------------------|
| Раздел 1. Общие положения. | | |
| Изучение теоретического материала | А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. . Теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все) | 6 |
| оформление отчета по лабораторной работе | И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (-) Д. П. Кузнецов, Н. И. Нестеров, К. М. Иванов. . Теория пластичности и теория обработки металлов давлением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1) | 6 |
| Итого по разделу 1 | | 12 |
| Раздел 2. Прокатка. | | |
| Изучение теоретического материала | И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (гл. 2) | 8 |
| Итого по разделу 2 | | 8 |
| Раздел 3. Прессование. | | |
| Изучение теоретического материала | И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (гл. 3) | 8 |
| Итого по разделу 3 | | 8 |
| Раздел 4. Волочение. | | |
| Изучение теоретического материала | И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. . Прокатно-прессово-волочильное производство: : Изд-во СФУ, 2014 (гл. 4) | 8 |
| Итого по разделу 4 | | 8 |
| Раздел 5. Ковка. | | |
| Изучение теоретического материала | . Обработка металлов давлением. Термины и определения: М.: Изд-во стандартов, 1984 (гл. 1) . Обработка металлов давлением. Штампы. Термины и определения: М.: Изд-во стандартов, 1992 (гл. 2, 4, 7) И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (1) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (2, 4, 7) | 8 |
| Итого по разделу 5 | | 8 |
| Раздел 6. Горячая объёмная штамповка. | | |
| Изучение теоретического материала | И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (8, 9, 10) И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. . Кузнечно-штамповочное производство: М.: ИНФРА-М, 2014 (3. 4, 5) | 8 |

| | | |
|---|--|----|
| Итого по разделу 6 | | 8 |
| Раздел 7. Штамповка. | | |
| Изучение теоретического материала | Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (все) Н. И. Нестеров. . Специальные методы листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (все) Д. П. Кузнецов, Н. И. Нестеров, К. М. Иванов. . Теория пластичности и теория обработки металлов давлением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (3) | 16 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (все) Н. П. Агеев, В. А. Лобов, Е. В. Затеруха. . Экспериментальное исследование процессов вытяжки и обжима: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) | 6 |
| Итого по разделу 7 | | 22 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- 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 для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы разрабатываются (обновляются) ежегодно в соответствии с материалами, изученными обучающимися.

Отчет по ЛР

Изучение методических материалов по теме лабораторной работы. Подготовка теоретической части. Изучение и измерения образцовых материалов. Проведение лабораторных испытаний.

По полученным данным оформление отчетов в соответствии с ГОСТ 7.32.

Выполненная лабораторная работа заканчивается выводами которые позволяют оценить уровень знаний о проделанной работе.

Зачет

По каждому контрольному мероприятию обучающий (три диагностические работы, отчеты по лабораторным работам и учет посещаемости занятий) обучающийся набирает баллы в соответствии с технологической картой дисциплины. Минимальное количество баллов для получения зачета, устанавливается нормативным актом по университету. Если по результатам обучения в семестре обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то ему необходимо выполнить три лабораторные работы и пройти тест в СДО Moodle, вопросы для которого являются суммой вопросов трех диагностических работ.

Паспорт фонда оценочных средств

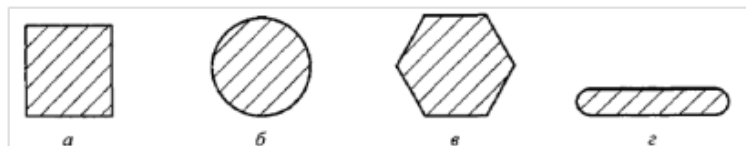
| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------------------|----------------------------|--|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | | ПСК-06 | |
| 5 | 9 | Раздел 1. Общие положения. | 25 | 13 | 4 | 9 | 12 | 15 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| 5 | 9 | Раздел 2. Прокатка. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 15 | Вопросы для текущего контроля |
| 5 | 9 | Раздел 3. Прессование. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 10 | Вопросы для текущего контроля |
| 5 | 9 | Раздел 4. Волочение. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 10 | Вопросы для текущего контроля |
| 5 | 9 | Раздел 5. Ковка. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 15 | Вопросы для текущего контроля |
| 5 | 9 | Раздел 6. Горячая объемная штамповка. | 10 | 2 | 2 | 0 | 8 | 15 | Вопросы для текущего контроля |
| 5 | 9 | Раздел 7. Штамповка. | 33 | 11 | 3 | 8 | 22 | 20 | Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР |
| Всего за 9 семестр | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 34 | 17 | 17 | 74 | 100 | |

Критерии оценивания

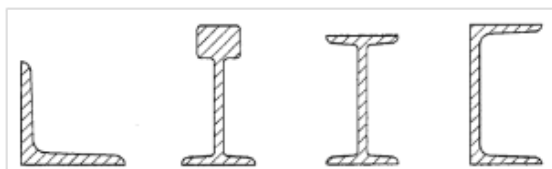
ПСК-06

Вопросы открытого типа:

- № 1 Ковка – это
- № 2 Штамповка – это
- № 3 Прокатка – это
- № 4 Обработка давлением – это
- № 5 Поковка – это
- № 6 Какие могут быть поковки?
- № 7 Волочение – это
- № 8 Прессование – это
- № 9 На рисунке приведены примеры поперечного сечения проката.



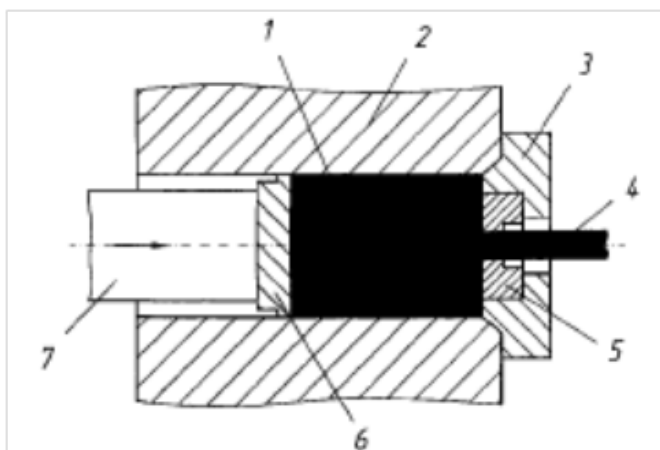
- № 10 На рисунке приведены примеры поперечного сечения фасонного проката назначения.



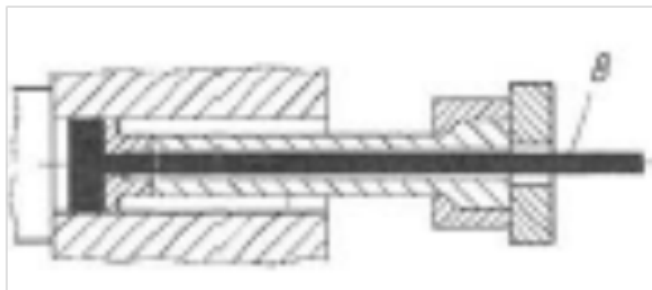
- № 11 На рисунке приведены примеры поперечного сечения фасонного проката назначения.



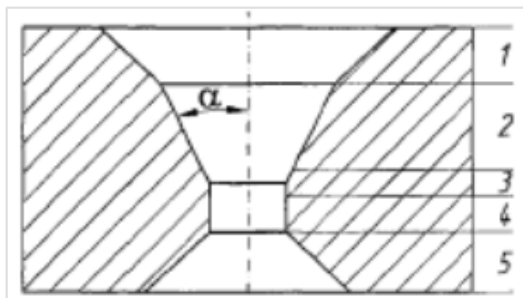
- № 12 По способу изготовления листовая сталь может быть и
- № 13 Группы сортамента прокатных изделий: сортовой, листовой, специальный и
- № 14 Расставить названия деталей по позициям 2, 3, 5 -7.



- № 15 Контейнер, пресс-шайба, пресс-штемпель, матрицедержатель, матрица
На рисунке приведена схема прессования.



№ 16 Соотнесите названия зон волокна с номерами на рисунке.



- № 17 Что понимают под наклёпом металла?
 № 18 Образование полого полуфабриката или изделия из плоской или полый листовой заготовки – это
 № 19 По приведенной формуле определяют отклонение формы заготовки после вытяжки. Как называют это отклонение?

$$\delta_s^j = \frac{S_{\max}^j - S_{\min}^j}{S_{\text{ср}}^j} \cdot 100$$

№ 20 Для какой операции приведен перечень рассчитываемых технологических параметров (форма и размеры заготовки, количество операций, необходимость применения прижима, расчет технологической силы и силы прижима, расчет заготовки на прочность, расчет исполнительных размеров пуансона и матрицы)?

Вопросы закрытого типа:
 № 1 По каким признакам классифицируют штампованные поковки, изготовленные горячей объёмной штамповки?

- 1 – группа стали
- 2 – степень сложности поковки
- 3 – масса поковки
- 4 – класс точности поковки
- 5 – конфигурация поверхности разъема
- 6 – габаритные размеры поковки

№ 2 Чем отличаются понятия “наклёп” и “упрочнение”?

1. Одно является составляющей частью второго
2. Упрочнение является составляющей частью наклёпа
3. Наклёп учитывает изменение физико-химических свойств

4. Понятия описывают два разных процесса

5. Различий нет, понятия равнозначны

№ 3

По какой формуле определяют физический предел текучести по результатам испытания цилиндрических образцов растяжением в соответствии с ГОСТ 1497-84?

1. $\frac{P_T}{F_0}$;
2. $\frac{P_{0,2}}{F_0}$;
3. $\frac{P_{max}}{F_0}$;
4. $\frac{P_{max}}{F_y}$;
5. $\frac{P_P}{F_{ш}}$;
6. $\frac{P_P}{F_0}$;
7. $\eta \frac{P_P}{F_{ш}}$

№ 4

По какой формуле определяют предел прочности (временное сопротивление) по результатам испытания цилиндрических образцов растяжением в соответствии с ГОСТ 1497-84?

1. $\frac{P_T}{F_0}$;
2. $\frac{P_{0,2}}{F_0}$;
3. $\frac{P_{max}}{F_0}$;
4. $\frac{P_{max}}{F_y}$;
5. $\frac{P_P}{F_{ш}}$;
6. $\frac{P_P}{F_0}$;
7. $\eta \frac{P_P}{F_{ш}}$

№ 5

По какой формуле определяют относительное удлинение при испытании цилиндрических образцов растяжением в соответствии с ГОСТ 1497-84?

1. $\frac{l_0 + \Delta l}{l_0}$;
2. $\frac{F_0}{F_m}$;
3. $\frac{F_0}{F_y}$;
4. $\frac{\Delta l_p}{l_0}$

№ 6

По какой формуле определяют относительное сужение при испытании цилиндрических образцов растяжением в соответствии с ГОСТ 1497-84?

1. $\frac{F_0 - F_y}{F_0}$;
2. $\frac{F_0}{F_m}$;
3. $\frac{F_0 - F_{ш}}{F_0}$;
4. $\frac{F_0 - F_{ш}}{F_m}$

№ 7

Операции листовой штамповки можно разделить на две основные группы. Какие?

1. Операции получения плоских и пространственных деталей.
2. Разделительные и формоизменяющие операции.
3. Операции тонколистовой и толстолистовой штамповки.

№ 8

Применение холодной объемной штамповки (введите правильные ответы):

1. позволяет получать заготовки, максимально приближенные по форме и размерам к готовым деталям
2. способствует снижению трудоемкости производства за счет устранения или сведения к минимуму необходимости последующей доработки
3. позволяет повысить прочность и износостойкость получаемых деталей

4. позволяет повысить прочность и износостойкость матриц и пуансонов, применяемых в штампах для холодной объемной штамповки
- № 9 Какой инструмент для вырубки называют «основным»?
1. пуансон
 2. неподвижный инструмент
 3. подвижный инструмент
 4. матрицу
- № 10 В массовом производстве для изготовления плоских деталей наиболее выгодно применять в качестве исходной заготовки
1. лист
 2. ленту
 3. полосу