

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕСТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

| | |
|---|--|
| Направление/специальность подготовки | 15.04.03 Прикладная механика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Методы и средства оценки напряженно-деформированного состояния, неразрушающего контроля, диагностики структуры и дефектности материалов в процессах пластического формоизменения |
| Уровень высшего образования | Магистратура |
| 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 | |
| 1 | 1 | 4 | 144 | 4 | 4 | 0 | 0 | 140 | 0 | 0 | 140 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Филин Дмитрий Сергеевич, 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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

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:

ОПК-11 — способность определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-11

знания:

основных теоретических и справочных источников информации по профили подготовки, и источников, описывающих современное состояние вопросов технологии обработки металлов при горячей штамповке;

современных методов, применяемых для отработки новых технологических процессов и операций;

умения:

анализировать рассматриваемую научно-техническую информацию и выявлять в ней основные сведения, применяемые при разработке технологических процессов штамповки, в соответствии с направлением подготовки;

учитывать особенности отдельных методов обработки металлов при разработке новых изделий, операций и технологических процессов.;

навыки:

классификации деталей, поковок и процессов горячей объёмной штамповки;

построения чертежа поковки и выбором вариантов её изготовления;

расчёта размеров исходной заготовки и параметров переходов горячей штамповки в зависимости от применяемого оборудования и оснастки;

учёта формы, размеров, свойств материала и условий обработки заготовок при построении трёхмерных моделей изделий и оснастки при разработке и анализе компьютерного моделирования процессов и технологий обработки металлов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, МЕХАНИКА ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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 | | ОПК-11 |
| 1 | 1 | Раздел 1. Изготовление штампованных поковок на КГШП. 1.1 Особенности штамповки на КГШП 1.2 Классификация поковок, штампуемых на КГШП 1.3 Виды исходного материала 1.4 Особенности составления чертежа поковки 1.4.1 Штамповка в открытых штампах 1.4.2 Штамповка в закрытых штампах 1.4.3 Штамповка в закрытых штампах выдавливанием 1.5 Особенности конструкции штампов 1.6 Определение силы штамповки на КГШП. | 41 | 1 | 1 | 40 | 30 |
| 1 | 1 | Раздел 2. Деформирование на ковочных вальцах. 2.1 Основные особенности 2.2 Формовочная вальцовка 2.3 Штамповочная вальцовка. | 27 | 1 | 1 | 26 | 20 |
| 1 | 1 | Раздел 3. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах. 3.1. Особенности штамповки на гидравлических прессах и составления чертежа поковки 3.2. Примеры технологических процессов и рекомендации к реализации. | 18 | 0 | 0 | 18 | 10 |
| 1 | 1 | Раздел 4. Изготовление поковок на ГKM. 4.1 Особенности процесса 4.2 Классификация поковок 4.3 Ручьи штампов ГKM 4.4 Выбор последовательности переходов 4.5 Штампы ГKM и основы их проектирования. | 22 | 0 | 0 | 22 | 10 |
| 1 | 1 | Раздел 5. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования. 5.1 Результаты моделирования и их применение 5.2 расчёт штампов и прогнозирование разрушения. | 36 | 2 | 2 | 34 | 30 |
| Всего за 1 семестр | | | 144 | 4 | 4 | 140 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 4 | 4 | 140 | 100 |

3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|--------------------|--|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Изготовление штампованных поковок на КГШП. | Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | 22 |
| 2 | | Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления" | 18 |
| 3 | Раздел 2. Деформирование на ковочных вальцах. | Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | 26 |
| 4 | Раздел 3. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах. | Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | 18 |
| 5 | Раздел 4. Изготовление поковок на ГKM. | Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | 22 |
| 6 | Раздел 5. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования. | Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | 24 |
| 7 | | Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления" | 10 |
| Всего за 1 семестр | | | 140 |

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 |
| 1 | | | РГР | | ТекК | ДР | | | ТекК | ДР | | | Вопр.Диф.Зач, РГР, диф. зач. | | | | | | |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- 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;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- 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. А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.
2. А. П. Атрошенко, И. С. Зиновьев, Л. Г. Костин. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1986, 28 экз.
3. А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Ю. С. Вильчинский. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1985, 32 экз.
4. Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка. М.: Изд-во МГИУ, 2011, эл. рес.
5. И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки. М.: ИНФРА-М, 2014, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

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.

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 (Электронная библиотека университета) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> (ЭБС Тонкие Наукоёмкие Технологии (ТНТ));
4. <https://urait.ru/> (ЭБС ЮРАЙТ);
5. <https://moodle.voenmeh.ru/> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова // Moodle.

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. 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 **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. 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*:
ОПК-11 способность определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными особенностями и последовательностями изготовления штампованных поковок с применением высокопроизводительного оборудования в виде КГШП, горизонтально ковочных машин и других видов оборудования, и учёта этих особенностей при разработке технологических процессов и моделировании процессов обработки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**140 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 4 ч. аудиторных занятий, и 140 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. Изготовление штампованных поковок на КГШП. | | |
| Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (1, 2, 5) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (9) А. П. Атрошенко, И. С. Зиновьев, Л. Г. Костин. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1986 (4) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4) 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 (1-5, 8, 12) | 22 |
| Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления" | А. Ю. Аверкиев, Д. И. Бережковский, Ю. С. Вильчинский. Ковка и штамповка. Т. 1 Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1985 (1-5, 8, 12) А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (3, 4, 5, 7) | 18 |
| Итого по разделу 1 | | 40 |
| Раздел 2. Деформирование на ковочных вальцах. | | |
| Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (11) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (8) И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (12) А. П. Атрошенко, И. С. Зиновьев, Л. Г. Костин. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая | 26 |

| | | |
|---|---|----|
| | объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1986 (8) | |
| Итого по разделу 2 | | 26 |
| Раздел 3. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах. | | |
| Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (10) Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (7) А. П. Атрошенко, И. С. Зиновьев, Л. Г. Костин. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1986 (5) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5) | 18 |
| Итого по разделу 3 | | 18 |
| Раздел 4. Изготовление поковок на ГКМ. | | |
| Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | И. Л. Константинов. . Технологияковки и горячей объёмной штамповки: М.: ИНФРА-М, 2014 (11) А. П. Атрошенко, И. С. Зиновьев, Л. Г. Костин. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1986 (7) Е. И. Семёнов. . Ковка и горячая штамповка: М.: Изд-во МГИУ, 2011 (8) А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (7) | 22 |
| Итого по разделу 4 | | 22 |
| Раздел 5. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования. | | |
| Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе (работа с вопросами для самоподготовки). | А. В. Власов, С. А. Стебунов, С. А. Евсюков. . Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объёмной штамповки: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (6, 7) | 24 |
| Выполнение расчётно-графической работы "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки на КГШП и оснастки для её изготовления" | А. П. Атрошенко, О. А. Белокуров, Г. С. Гарибов. Ковка и штамповка. Т. 2 Горячая объёмная штамповка: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (8) | 10 |
| Итого по разделу 5 | | 34 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Расчетно-графическая работа

В 1 семестре обучающиеся выполняют индивидуальную расчетно-графическую работу на тему "Разработка технологической последовательности изготовления штампованной поковки (наименование детали) с базовым диаметром $D = \text{---}$ мм на КГШП и оснастки для её изготовления".

Обучающийся выполняет расчетно-графическую работу в соответствии с выданным индивидуальным заданием в течении семестра. По результатам выполнения РГР обучающийся формирует отчет (пояснительную записку).

Оформление отчета должно соответствовать основным положениям ГОСТ 7.32-2017.

Отчет следует считать выполненным и сданным, если он содержит требуемые разделы, расчеты и графические материалы.

Рекомендации по содержанию и оформлению РГР размещены в СДО Moodle.

Примеры выполненной РГР и тем для РГР приведены в УМК дисциплины.

Вопросы для текущего контроля

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

Вопросы к дифференцированному зачету

Список вопросов к дифференцированному зачету:

1. Какими преимуществами и недостатками обладает штамповка поковок на КГШП по сравнению со штамповкой на молотах?
2. Какие приёмы используют для уменьшения толщины облоя при штамповке на КГШП?
3. Какие виды переходов используют при штамповке на КГШП?
4. Как классифицируют поковки, штампуемые на КГШП?
5. Какие виды заготовок применяют при изготовлении поковок на КГШП?
6. С какой целью и на каком оборудовании перед штамповкой на КГШП проводят профилирование заготовок?
7. В чём заключаются особенности порядка составления чертежей поковок, изготавливаемых на КГШП?
8. Какие виды облойных канавок применяют для штампов КГШП?
9. В чём заключаются особенности штамповки осаживанием и выдавливанием в закрытых штампах КГШП?
10. Основные параметры, влияющие на силу штамповки на КГШП, и способ её определения.
11. Какие штампы применяют для штамповки на КГШП?
12. На какие группы разделяют поковки, штампуемые на гидравлических прессах, и как их характеризуют?
13. Опишите порядок составления чертежа поковки, штампуемой на гидравлическом прессе.
14. Какими правилами руководствуются при разработке технологических процессов штамповки на гидравлическом прессе?
15. В чём особенности штамповки на гидравлическом прессе крупногабаритных панелей?

16. Какие штампы используют для штамповки на гидравлических прессах?
17. Как определяют силу штамповки на гидравлическом прессе, и от каких параметров она зависит?
18. Каковы основные особенности штамповки на ГКМ?
19. В чём заключаются основные преимущества и недостатки штамповки на ГКМ перед другими видами штамповки?
20. Как классифицируют поковки, штампуемые на ГКМ?
21. Какие группы ручьёв используют в штампах ГКМ?
22. Какими основными правилами рекомендуют руководствоваться при разработке технологического процесса изготовления поволоков на ГКМ?
23. Какие матрицы применяют для набора металла при штамповке на ГКМ?
24. От каких факторов зависит сила штамповки на ГКМ?
25. Какие основные узлы выделяют в штампах ГКМ, и в чём их назначение?
26. Что такое вальцовка и для чего её применяют?
27. Какие виды вальцовки различают?
28. Чем определяют целесообразность проведения вальцовки?
29. Какие параметры определяют последовательность калибров при многоручьевой вальцовке?

Дифференцированный зачет

Итоговую отметку за промежуточную аттестацию в виде зачёта с оценкой в 1 семестре рекомендуется проставлять по итогам оформления обучающимся индивидуальной РГР и собеседования по результатам её выполнения. Оценка определяется корректности оформления отчёта и полнотой ответов на вопросы по основным разделам отчёта.

"зачтено-удовлетворительно" - наличие явных несоответствий требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста РГР, неполные ответы на вопросы по результатам защиты РГР.

"зачтено-хорошо" - наличие небольших несоответствий требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста РГР, полные ответы на более половины вопросов по результатам защиты РГР и неполные ответы на остальные.

"зачтено-отлично" - единичные опечатки и неточности требованиям ГОСТ 7.32-2017 в отдельных элементах текста РГР, полные ответы на вопросы по результатам защиты.

Выставление оценки за промежуточную аттестацию (сдача экзамена) возможна путём оценки текущей успеваемости обучающегося в соответствии с регламентом балльно-рейтинговой системы и технологической картой дисциплины, размещённой в СДО Moodle.

Регламент балльно-рейтинговой системы для составления технологической карты и выставления оценки устанавливают приказом ректора.

Обучающийся может пройти итоговый контроль в виде стандартного зачёта с оценкой с ответом на вопросы согласно списку (3 вопроса; и более при спорной отметке) при условии выполнения РГР в полном объёме и наличии отчёта о её выполнении.

Критерии оценивания зачёта с оценкой по вопросам:

"зачтено-удовлетворительно" - неполные ответы на все вопросы.

"зачтено-хорошо" - полные ответы на 2 вопроса из трёх.

"зачтено-отлично" - полные ответы на все вопросы.

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 | | ОПК-11 | | |
| 1 | 1 | Раздел 1. Изготовление штампованных поковок на КГШП. | 41 | 1 | 1 | 40 | 30 | Вопросы к дифференцированному зачету, Расчетно-графическая работа, Вопросы для текущего контроля | |
| 1 | 1 | Раздел 2. Деформирование на ковочных вальцах. | 27 | 1 | 1 | 26 | 20 | Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля | |
| 1 | 1 | Раздел 3. Изготовление штампованных поковок на гидравлических прессах. | 18 | 0 | 0 | 18 | 10 | Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля | |
| 1 | 1 | Раздел 4. Изготовление поковок на ГКМ. | 22 | 0 | 0 | 22 | 10 | Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля | |
| 1 | 1 | Раздел 5. Совершенствование операций горячей штамповки методами компьютерного моделирования. | 36 | 2 | 2 | 34 | 30 | Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету, Расчетно-графическая работа | |
| Всего за 1 семестр | | | 144 | 4 | 4 | 140 | 100 | | |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 4 | 4 | 140 | 100 | | |