

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

Суслин А. В.

(подпись)

ФИО

« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ

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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				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: 2022

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.

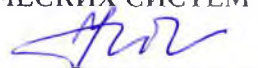


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДНОЙ ПШТАМПОВКИ

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-1.03 — способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки
ПСК-1.08 — умеет производить оценку технологичности применяемых в кузнечно-штамповочном производстве материалов, предусмотренных конструкторской документацией
ПСК-1.09 — умеет производить экспертную оценку возможности изготовления деталей методами штамповки применительно к условиям производства
ПСК-1.11 — способен разрабатывать и внедрять новые технологические процессы в холодноштамповочном производстве
ПСК-1.16 — способен разрабатывать технологическую документацию с использованием современных инструментальных средств

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.03

знания:

□ основные понятия о производственном процессе, технологической подготовке производства (ТПП) как системы, ее структуру и содержание решаемых задач;

□ основные понятия о технологическом процессе изготовления деталей и значение проектирования технологических процессов в качестве подсистемы ТПП;

– применение классификации и терминологии по основным процессам холодной штамповки и их разновидностей (способов), определяющих многовариантность при проектировании технологических процессов;

– физико-механические основы комплексной технологии, учитывающих совместное влияние разнородных по своей физической природе, методов обработки и протекающих в металле явлений (деформационное упрочнение, термическое разупрочнение и упрочнение, диффузионные процессы и др.);

– основные понятия о технологичности конструкции штампуемых деталей и методах ее обеспечения;

– методы формирования маршрутных технологических процессов изготовления деталей;

– методика технологических расчетов процессов штамповки;;

умения:

– разработки чертежей штампуемой детали с учетом обеспечения основных технологических требований, предъявляемых процессами штамповки к конструкции детали;

– разработки маршрутных технологических процессов изготовления детали с применением способов штамповки и сопутствующих им других методов обработки;

– выполнить технологические расчеты процессов штамповки;;

навыки:

– анализа чертежей штампуемых заготовок и деталей на технологичность конструкции;

– проектирования технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки..

ПСК-1.08

знания:

применение классификации и терминологии по основным процессам холодной штамповки и их разновидностей (способов), определяющих многовариантность при проектировании технологических процессов

физико-механических основ комплексной технологии, учитывающих совместное влияние разнородных по своей физической природе, методов обработки и протекающих в металле явлений (деформационное упрочнение, термическое разупрочнение и упрочнение, диффузионные процессы и др.);

основные понятия о технологичности конструкции штампуемых деталей и методах ее обеспечения

методы формирования маршрутных технологических процессов изготовления деталей;

методику технологических расчетов процессов штамповки;;

умения:

– разработки чертежей штампуемой детали с учетом обеспечения основных технологических требований, предъявляемых процессами штамповки к конструкции детали;

– выполнить технологические расчеты процессов штамповки;;

навыки:

- анализа чертежей штампуемых заготовок и деталей на технологичность конструкции;

ПСК-1.09

знания:

□ основные понятия о производственном процессе, технологической подготовке производства (ТПП) как системы, ее структуру и содержание решаемых задач;

□ основные понятия о технологическом процессе изготовления деталей и значение проектирования технологических процессов в качестве подсистемы ТПП;

– применение классификации и терминологии по основным процессам холодной штамповки и их разновидностей (способов), определяющих многовариантность при проектировании технологических процессов;

– физико-механических основ комплексной технологии, учитывающих совместное влияние разнородных по своей физической природе, методов обработки и протекающих в металле явлений (деформационное упрочнение, термическое разупрочнение и упрочнение, диффузионные процессы и др.);

– основные понятия о технологичности конструкции штампуемых деталей и методах ее обеспечения;

– методы формирования маршрутных технологических процессов изготовления деталей;

– методику технологических расчетов процессов штамповки;;

умения:

– разработки чертежей штампуемой детали с учетом обеспечения основных технологических требований, предъявляемых процессами штамповки к конструкции детали;

– разработки маршрутных технологических процессов изготовления детали с применением способов штамповки и сопутствующих им других методов обработки;

– выполнить технологические расчеты процессов штамповки;;

навыки:

– проектирования технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки..

ПСК-1.11

знания:

– методы формирования маршрутных технологических процессов изготовления деталей;

– методику технологических расчетов процессов штамповки;;

умения:

– разработки чертежей штампуемой детали с учетом обеспечения основных технологических требований, предъявляемых процессами штамповки к конструкции детали;

– разработки маршрутных технологических процессов изготовления детали с применением способов штамповки и сопутствующих им других методов обработки;

– выполнить технологические расчеты процессов штамповки;;

навыки:

– анализа чертежей штампуемых заготовок и деталей на технологичность конструкции;

– проектирования технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки..

ПСК-1.16

знания:

основные стандарты ЕСТД, определяющие перечень технологической документации, формы и правила ее заполнения применительно к описанию технологических процессов холодной штамповки;

основные системы автоматизированного проектирования технологических процессов холодной штамповки;

умения:

выбрать необходимые формы технологической документации в зависимости от типа и вида производства;

навыки:

оформления маршрутных карт для технологических процессов листовой и холодной объемной штамповки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ, ШТАМПЫ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.**

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-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-1.02 — умеет проводить эксперименты по стандартным и заданным методикам с обработкой и анализом результатов
- ПСК-1.03 — способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки
- ПСК-1.04 — способен проводить исследования технологических параметров операций обработки металлов давлением в рамках реализации научно-исследовательских работ
- ПСК-1.05 — умеет определять напряженно-деформированное состояние заготовки в процессе ее пластического деформирования
- ПСК-1.06 — способен обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области машиностроения
- ПСК-1.07 — умеет осуществлять выбор рациональной схемы раскроя материала
- ПСК-1.08 — умеет производить оценку технологичности применяемых в кузнечно-штамповочном производстве материалов, предусмотренных конструкторской документацией
- ПСК-1.09 — умеет производить экспертную оценку возможности изготовления деталей методами штамповки применительно к условиям производства
- ПСК-1.10 — способен вносить предложения по повышению технологичности конструкции деталей
- ПСК-1.11 — способен разрабатывать и внедрять новые технологические процессы в холодноштамповочном производстве
- ПСК-1.14 — умеет спроектировать штамповую оснастку с использованием стандартных пакетов средств автоматизированного проектирования, обеспечивая технологичность ее изготовления
- ПСК-1.16 — способен разрабатывать технологическую документацию с использованием современных инструментальных средств

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-1.03	ПСК-1.08	ПСК-1.09	ПСК-1.11	ПСК-1.16
4	8	Раздел 1. Понятие о проектировании технологических процессов в машиностроении. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Единая система технологической документации (ЕСТД). Основные термины и понятия. Методы проектирования. Постановка задачи проектирования. Формирование технологического маршрута на основе типового процесса, на основе обобщенного технологического процесса, на основе технологического процесса изготовления изделия аналога, на основе применения метода индивидуального проектирования.	20	6	6	14	20	0	0	20	20
4	8	Раздел 2. Характеристика технологических процессов холодной листовой и объемной штамповки. Операции холодной листовой и объемной штамповки. Характеристика штампуемых материалов (марки металлов, сортмент, технологические свойства). Этапы проектирования технологических процессов холодной штамповки. Примеры технологических процессов изготовления изделий различного назначения с применением процессов холодной штамповки.	20	6	6	14	20	20	40	20	0
4	8	Раздел 3. Качество и надежность деталей, изготовленными способами холодной штамповки. Основные требования, предъявляемые к проектируемым технологическим процессам. Технологическое обеспечение качества изготавливаемых изделий при проектировании и отработке технологических процессов. Технологические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям процессами холодной листовой и объемной штамповки.	18	4	4	14	20	60	60	20	0
4	8	Раздел 4. Проектирование технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки. Технологические расчеты процессов штамповки: технологические параметры процесса штамповки; содержание и последовательность технологических расчетов; расчет размеров конечной штампованной заготовки; расчет размеров исходной заготовки; расчет количества штамповочных операций; расчет исполнительных размеров рабочего инструмента; расчет технологических сил. Выбор прессы. Назначение термических, химических и химико-термических операций.	26	6	6	20	20	20	0	20	20
4	8	Раздел 5. Разработка технологической документации на спроектированный технологический процесс. Состав комплекта технологической документации. Правила оформления маршрутных карт. Автоматизация технологической подготовки производства.	24	4	4	20	20	0	0	20	60
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100	100	100	100	100

3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Понятие о проектировании технологических процессов в машиностроении.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	14
2	Раздел 2. Характеристика технологических процессов холодной листовой и объемной штамповки.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	14
3	Раздел 3. Качество и надежность деталей, изготовленными способами холодной штамповки.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	8
4		Оформление отчета по домашнему заданию № 1 «Оценка технологичности конструкции штампуемой детали».	6
5	Раздел 4. Проектирование технологических процессов изготовления	Изучение теоретического материала по лекциям и рекомендованной литературе.	14

6	деталей с применением способов холодной штамповки.	Оформление отчета по домашнему заданию № 2 «Обоснование выбора прессы для операции холодной штамповки»	6
7	Раздел 5. Разработка технологической документации на спроектированный технологический процесс.	Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе	14
8		Оформление отчета по домашнему заданию № 3 «Оформление маршрутной карты на разработанный технологический процесс».	6
Всего за 8 семестр			82

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8				ТекК		ДР				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. . Технология листовой штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 34 экз.
2. . Технология листовой штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. Е. В. Затеруха, В. А. Лобов, Н. И. Нестеров. . Штампы для холодной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 25 экз.
4. Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки. М.: Дрофа, 2009, эл. рес.
5. Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
6. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
7. Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 26 экз.
8. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 21 экз.
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. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

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://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=5588> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова // Moodle: Вход на сайт.

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 **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ** 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-1.03 способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки;

ПСК-1.08 умеет производить оценку технологичности применяемых в кузнечно-штамповочном производстве материалов, предусмотренных конструкторской документацией;

ПСК-1.09 умеет производить экспертную оценку возможности изготовления деталей методами штамповки применительно к условиям производства;

ПСК-1.11 способен разрабатывать и внедрять новые технологические процессы в холодноштамповочном производстве;

ПСК-1.16 способен разрабатывать технологическую документацию с использованием современных инструментальных средств.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и применением технологических процессов холодной штамповки в различных отраслях металлообработки (Понятие о проектировании технологических процессов в машиностроении. Характеристика технологических процессов холодной листовой и объемной штамповки. Качество и надежность деталей, изготовленными способами холодной штамповки. Проектирование технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки. Разработка технологической документации на спроектированный технологический процесс.).

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.
Раздел 1. Понятие о проектировании технологических процессов в машиностроении.		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1, 2, 4, 5) Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (10, 11, 13)	14
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Характеристика технологических процессов холодной листовой и объемной штамповки.		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1-3) Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (4) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объемной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1, 4, 5, 6) Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (1-6)	14
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Качество и надежность деталей, изготовленными способами холодной штамповки.		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе.	Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3) Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (4)	8
Оформление отчета по домашнему заданию № 1 «Оценка технологичности конструкции штампуемой детали».	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (13) Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объемной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3) . Технология листовой штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все)	6

Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Проектирование технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки.		
Изучение теоретического материала по лекциям и рекомендованной литературе.	Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1-3) Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (2-9) Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (4)	14
Оформление отчета по домашнему заданию № 2 «Обоснование выбора прессы для операции холодной штамповки»	Н. И. Нестеров, В. Г. Трошин, О. Л. Киреев. . Технология холодной объёмной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (все) Е. В. Затеруха, В. А. Лобов, Н. И. Нестеров. . Штампы для холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3, 6)	6
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Разработка технологической документации на спроектированный технологический процесс.		
Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе	Л. Н. Ильин, И. Е. Семёнов. . Технология листовой штамповки: М.: Дрофа, 2009 (10, 11) . Технология листовой штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все)	14
Оформление отчета по домашнему заданию № 3 «Оформление маршрутной карты на разработанный технологический процесс».	Н. И. Нестеров. . Основы проектирования технологических процессов холодной штамповки: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5-8)	6
Итого по разделу 5		20

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды 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. Определение и назначение ЕСТПП (ГОСТ 14.001-73).
2. Комплекс документов ЕСТПП.
3. Состав классификационных групп и обозначение стандартов ЕСТПП.
4. Термины и основные понятия ТПП (общие понятия, машиностроительное производство и его характеристики, процессы и операции, производственный и технологический процессы изготовления изделий) – по ГОСТ 14.004-83 ГОСТ 3.1109-82.
5. Технологичность конструкции изделия. Группы факторов, влияющих на ТКИ.
6. Показатели технологичности конструкции детали на операциях вырубки-пробивки.
7. Показатели технологичности конструкции детали на операции «вытяжка без утонения стенки».
8. Анализ технологичности гнутых деталей
9. Определение и назначение ЕСТД (ГОСТ 3.1001-81).
10. Комплекс документов ЕСТД.
11. Состав классификационных групп и обозначение стандартов ЕСТД.
12. Стадии разработки и виды технологических документов (ГОСТ 3.1102-81).
13. Операции холодной листовой штамповки (разделительные, формоизменяющие, комбинированные).
14. Операции холодной объемной штамповки (разделительные, формоизменяющие, комбинированные).
15. Характеристика штампуемых материалов (марки металлов, сортамент, технологические свойства).
16. Этапы проектирования технологических процессов холодной штамповки.
17. Структура маршрутной карты.
18. Информация, заносимая в маршрутную карту.
19. Правила записи в маршрутной карте операций холодной штамповки.

Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля используются для первой текущей аттестации.

1. Определение и назначение ЕСТПП (ГОСТ 14.001-73).
2. Комплекс документов ЕСТПП.
3. Состав классификационных групп и обозначение стандартов ЕСТПП.
4. Термины и основные понятия ТПП (общие понятия, машиностроительное производство и его характеристики, процессы и операции, производственный и технологический процессы изготовления изделий) – по ГОСТ 14.004-83 ГОСТ 3.1109-82.
5. Характеристика операций листовой или объемной штамповки (название операции определяет преподаватель).

Домашнее задание

Домашнее задание № 1 «Оценка технологичности конструкции штампуемой детали».

Домашнее задание № 2 «Обоснование выбора пресса для операции холодной штамповки».

Домашнее задание № 3 «Оформление маршрутной карты на разработанный технологический процесс».

При выполнении домашнего задания № 1 рекомендуется рассмотреть технологичность конструкции детали с учетом возможных способов ее изготовления и применения различных видов исходной заготовки.

При выполнении домашнего задания № 2 необходимо указать: исходные данные для выбора прессы, в т.ч. характеристики выполняемой операции и применяемого штампа, способ подачи заготовки и удаления детали и отхода; принципы выбора прессы; основные характеристики выбранного прессы. Желательно привести фотографию прессы.

При выполнении домашнего задания № 3 необходимо в маршрутной карте указать: основные характеристики технологического процесса; сведения об исходной заготовке; описание технологических операций, применяемую технологическую оснастку и оборудование. Маршрутную карту необходимо дополнить картой эскизов. При работе руководствоваться ГОСТ 3.1118-82, ГОСТ 3.1701-79.

Отчет по домашним заданиям представляется в печатном или рукописном виде. Оформление по ГОСТ 7.32-2017.

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 к случае: отсутствия необходимых разделов; небрежного и безграмотного оформления.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, и технически грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала – «зачтено-отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при технически грамотном представлении графического иллюстрированного материала – «зачтено-хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении при достаточном технически грамотном оформлении требуемого иллюстрированного материала – «зачтено-удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении требуемого иллюстрированного материала – «не зачтено».

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-1.03	ПСК-1.08	ПСК-1.09	ПСК-1.11	ПСК-1.16	
4	8	Раздел 1. Понятие о проектировании технологических процессов в машиностроении.	20	6	6	14	20	0	0	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 2. Характеристика технологических процессов холодной листовой и объемной штамповки.	20	6	6	14	20	20	40	20	0	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 3. Качество и надежность деталей, изготовленными способами холодной штамповки.	18	4	4	14	20	60	60	20	0	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание
4	8	Раздел 4. Проектирование технологических процессов изготовления деталей с применением способов холодной штамповки.	26	6	6	20	20	20	0	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание
4	8	Раздел 5. Разработка технологической документации на спроектированный технологический процесс.	24	4	4	20	20	0	0	20	60	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100	100	100	100	100	