

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

Кафедра «Высокоэнергетические устройства автоматических систем» (Е4)
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР и ИР

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова



С.А. Матвеев

2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Специальность: 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением
(указывается наименование специальности)

Санкт-Петербург.
2023 г.

1. Форма вступительного испытания

1.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена устно в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой.

1.2. Вступительное испытание проводится комиссией, действующей на основании приказа ректора.

1.3. Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.4. Продолжительность проведения устного экзамена — не более 30 минут

2. Структура вступительного испытания

2.1. Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.

2.2. При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протокол приема вступительного испытания подписывается членами комиссии, которые присутствовали при проведении испытания, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем комиссии. Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3. Порядок приема и критерии оценивания вступительного экзамена

3.1. Билет содержит три вопроса из перечня тем, установленных данной Программой. вопросы для билета выбираются на усмотрение членов комиссии. За ответ по каждому из вопросов ставится оценка по пятибалльной системе. Оценка ответа соискателя (аспиранта) по основной программе определяется как средняя из оценок по трем вопросам программы при условии, что они все положительные. Если результирующее значение имеет

вид дроби с дробной частью $\frac{1}{2}$, производится округление к большему значению.

Оценка	Уровень владения темой
Отлично	Поступающий при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи.
Хорошо	Поступающий при ответе на вопросы дает определение некоторых основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи не допускает принципиальные ошибки
Удовлетворительно	Поступающий при ответе на вопросы не дает определение некоторых основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи некоторых явлений, при решении задачи делает принципиальные ошибки
Неудовлетворительно	Поступающий при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи делает принципиальные ошибки

4. Программа вступительного испытания

Теория обработки металлов давлением

Природа пластической деформации. Понятия о пластической деформации. Строение металлов. Холодная пластическая деформация монокристалла. Элементы теории дислокаций. Холодная пластическая деформация поликристалла. Упрочнение при холодной деформации. Кривые упрочнения. Влияние температуры и скорости деформации на процесс деформирования. Деформация при повышенных температурах; возврат и рекристаллизация. Виды деформации при обработке металлов давлением. Влияние температуры на сопротивление деформированию и пластичность. Влияние горячей деформации на свойства металла. Условие постоянства объема. Степень деформации на смещенный объем. Главные нормальные напряжения. Понятие о тензоре напряжений. Эллипсоид напряжений. Главные касательные напряжения. Октаэдрические

напряжения. Малые деформации и скорости деформаций. Компоненты перемещений и деформаций в элементарном объеме. Неразрывность деформаций. Скорости перемещений и скорости деформаций. Однородная деформация. Условие пластичности и основные предпосылки анализа процессов деформирования. Физический смысл условия пластичности.

Технологии обработки металлов давлением

Операцииковки и объемной штамповки. Вытяжка. Выдавливание. Прошивка. Объемная штамповка в открытых штампах. Операции листовой штамповки. Гибка. Вытяжка без утонения стенки. Отбортовка. Обжим. Вытяжка с утонением стенки. Вырубка и пробивка.

Кузнечно-штамповочное оборудование

Кривошипные прессы. Типовые конструкции кривошипных прессов. Принцип действия. Классификация кривошипных прессов. Основные признаки для конструктивного подразделения кривошипных прессов. Универсальные листоштамповочные прессы простого действия. Вытяжные прессы двойного и тройного действия. Прессы тройного действия для чистовой вырубки. Листоштамповочные прессы-автоматы. Кривошипные горячештамповочные прессы. Обрезные прессы. Чеканочные прессы и прессы для выдавливания. Прессы для объемной штамповки. Прессы для листовой штамповки. Типовые приводы гидравлических прессов. Винтовые прессы. Принцип действия и классификация. Определение силовых параметров. Двухдисковые прессы. Динамический расчет двухдискового прессы. Винтовые прессы с муфтой включения. Электровинтовой пресс с дуговым статором. Параметры привода электровинтового прессы с дуговым статором. Гидровинтовой пресс. Прессы с орбитально-вращающимся рабочим инструментом. Пневматические молоты. Механические молоты. Гидравлические молоты. Тенденции в развитии приводных молотов. Термомеханический расчет молотов бесшаботных паровоздушных молотов. Энергоносители паровоздушных и газовых молотов. Циклы молотовых установок. Расчет коленчатого вала на усталостную прочность. Расчет зубчатых передач на усталостную прочность. Коэффициент долговечности. Условие прочности и номинальное усилие кривошипного прессы. Жесткость кривошипного прессы.

Компьютерное моделирование процессов обработки давлением

Основные понятия САПР; этапы развития и роль в производственном процессе. САПР базовые компоненты. Модель

проектирования технологических процессов. Модель проектирования штампов и кузнечно-штамповочного оборудования. Общие принципы построения САПР. Технические средства САПР, математическое, программное и лингвистическое обеспечение; обеспечение машинной графики. Языки для описания объекта проектирования.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Природа пластической деформации. Понятия о пластической деформации. Строение металлов.
2. Холодная пластическая деформация монокристалла.
3. Холодная пластическая деформация поликристалла.
4. Упрочнение при холодной деформации. Кривые упрочнения.
5. Влияние температуры и скорости деформации на процесс деформирования. Деформация при повышенных температурах; возврат и рекристаллизация. Виды деформации при обработке металлов давлением.
6. Влияние температуры на сопротивление деформированию и пластичность. Влияние горячей деформации на свойства металла.
7. Скорость деформации. Влияние скорости деформации на пластичность и сопротивление деформированию.
8. Напряжения. Напряжения в координатных площадках. Напряжения в наклонной площадке. Главные нормальные напряжения.
9. Понятие о тензоре напряжений. Эллипсоид напряжений. Главные касательные напряжения. Октаэдрические напряжения.
10. Диаграмма напряжений Мора. Условия равновесия для объемного напряженного состояния. Осесимметричное напряженное состояние. Плоское напряженное и плоское деформированное состояния («плоская задача»).
11. Малые деформации и скорости деформаций. Компоненты перемещений и деформаций в элементарном объеме. Неразрывность деформаций. Скорости перемещений и скорости деформаций. Однородная деформация.
12. Условие пластичности и основные предпосылки анализа процессов деформирования. Физический смысл условия пластичности. Геометрический смысл энергетического условия пластичности. Частные выражения условия пластичности.
13. Влияние среднего по величине главного нормального напряжения. Связь между напряжениями и деформациями при пластическом деформировании. Механическая схема деформации. Принцип подобия.

14. Контактное трение при пластическом деформировании. Принцип наименьшего сопротивления. Неравномерность деформаций и дополнительные напряжения.
15. Методы определения деформирующих усилий и работ деформации. Решение дифференциальных уравнений равновесия совместно с условием пластичности.
16. Основы метода расчета деформирующих усилий по приближенным уравнениям равновесия и условию пластичности.
17. Метод линий скольжения.
18. Метод сопротивления материалов пластическим деформациям.
19. Метод баланса работ.
20. Визеоэластический метод.
21. Операцииковки и объемной штамповки
22. Операции листовой штамповки.
23. Кривошипные прессы.
24. Гибочные прессы и автоматы
25. Гидравлические прессы Винтовые прессы
26. Молоты
27. Ротационные машины.
28. Методы проектирования исполнительных механизмов кузнечно-штамповочных машин.
29. Станины и фундаменты кузнечно-штамповочных машин.
30. Рабочие жидкости кузнечно-штамповочных машин.
31. Основные понятия САПР; этапы развития и роль в производственном процессе. Базовые компоненты САПР. Общие принципы построения САПР.
32. Модель проектирования технологических процессов на основе САПР.
33. Модель проектирования штампов и кузнечно-штамповочного оборудования на основе САПР.
34. Технические средства САПР, математическое, программное и лингвистическое обеспечение; обеспечение машинной графики.

5. Рекомендуемая основная литература

5.1. Основная литература:

1. Иванов, К.М. Прикладная теория пластичности: учебное пособие / К.М.Иванов, Н.И.Нестеров, Д.В.Усманов и др. – СПб.: Политехника, 2009. – 375 с.

2. Иванов, К.М. Механика процессов обработки давлением: учебное пособие / К.М.Иванов, Н.И.Нестеров, Д.В.Усманов. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2012. – 299 с.

3. Константинов, И.Л. Технологияковки и горячей объёмной штамповки [Текст] : учебное пособие для вузов / И. Л. Константинов ; Сиб. федер. ун-т. - М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Изд-во СФУ, 2014. - 550 с.

4. Ильин, Л.Н. Технология листовой штамповки: учебник для вузов / Л.Н.Ильин, И.Е.Семенов. – М.: Дрофа, 2009. – 475 с.

5. Живов, Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование. Учебник для вузов / Л.И. Живов, А.Г. Овчинников, Е.Н. Складчиков; под ред. Л.И. Живова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 560 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Холодная штамповка. Справочник / Л.Л. Григорьев, К.М. Иванов, Э.Е. Юргенсон. Под ред. Л.Л. Григорьева. - СПб.: Политехника, 2009. – 665 с.

2. Ковка и штамповка: справочник. В 4т. [Т.]3: Холодная объёмная штамповка. Штамповка металлических порошков / [Е. Г. Белков [и др.]] ; под ред. А. М. Дмитриева . 2010. - 348 с.

3. Ковка и штамповка: справочник. В 4т. Т.2. Горячая объёмная штамповка. - 2-е изд., перераб. и доп. / Под общ. Ред. Е.И. Семенова. - М: Машиностроение, 2010. - 720 с:

4. Ковка и штамповка: справочник. В 4 т. Т. 4. Листовая штамповка / А. Ю. Аверкиев [и др.]; ред. С. С. Яковлев. - 2010. - 731 с.

5.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

Электронные ресурсы:

<https://e.lanbook.com/> - ЭБС “Лань”

<https://urait.ru/> - ЭБС “Юрайт”

<http://www.tnt-ebook.ru/> - ЭБС “ТНТ”

<https://ibooks.ru/> - ЭБС “Айбукс”

<https://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека “ELibrary”

http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 – “Электронная библиотека университета”.