Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 15:01:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов /
"01" сентября 2021 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

комплексной дисциплины

«Процессы и машины обработки давлением»

выносимой на Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»**

Программу составила:
доцент, к.т.н. / Е.В. Крутина/

Программа комплексной дисциплины «Процессы и машины обработки давлением», выносимой на государственный экзамен по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» профилю «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах» утверждена на заседании кафедры «**Обработка материалов давлением и аддитивные технологии**»

«31» 08 2021 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»,** профилю **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»**

_____ /Д.А.Гневашев/

«___»_____2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии / А.Н. Васильев/

«01» 09 2021 г. Протокол: № 2-21

ВВЕДЕНИЕ

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация проводится на заседаниях Государственной аттестационной комиссии. Председатель комиссии утверждается министерством образования и науки Российской Федерации из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в Московском политехническом университете. Комиссия формируется из профессорско-преподавательского состава Московского политехнического университета, а также представителей работодателей региона и ведущих преподавателей других высших учебных заведений. Состав комиссии утверждается ректором Московского политехнического университета.

Государственная итоговая аттестация проводится в 9 семестре.

Итоговая государственная аттестация включает государственный экзамен по курсу специальных дисциплин и защиту выпускной квалификационной работы

- государственный экзамен – 3 з.е.;
- выпускная квалификационная работа (далее ВКР) – 6 з.е.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах».

Программа по комплексной дисциплине «Процессы и машины обработки давлением» разработана на основе типовых и рабочих программ дисциплин «Теория обработки металлов давлением», «Теория и технология холодной листовой штамповки», «Теория и технология объёмной штамповки», «Теория и технология объёмной штамповки». Указанные дисциплины читаются студентам, обучающимся по направлению подготовки магистров 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах» на 5 – 9 семестрах.

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Студент должен знать теоретические и практические основы процессов пластического деформирования материалов, расчета и конструирования применяемого для осуществления этих процессов кузнечно-штамповочного оборудования. Студент должен уметь применять методики расчета технологических процессов листовой штамповки, ковки и объемной штамповки для конструирования формоизменяющего инструмента.

В рамках проведения государственного экзамена проверятся степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
Производственно-технологическая деятельность	
ПК-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.
ПК-13	Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование.
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1 Перечень учебных дисциплин, вопросы из которых, выносятся для проверки на государственном экзамене:

Дисциплина 1. «Теория обработки металлов давлением»/ «Теории пластичности и разрушения в ОМД»:

Строение металлов. Тела аморфные и кристаллические. Типы кристаллических ячеек. Кристаллографические оси и плоскости.

Дефекты кристаллической решетки. Виды дислокаций. Контур вектор Бюргерса.

Скольжение, переползание и взаимодействие дислокаций. Механизмы холодной пластической деформации. Механизмы аннигиляции и размножения дислокаций. Точечные дефекты в кристаллах. Движение точечных дефектов. Механизм упрочнения металлов. Понятие о дислокационных барьерах. Кривые упрочнения. Аппроксимация кривых упрочнения.

Деформированное состояние

Сущность деформаций. Перемещение полей непрерывности. Тензор деформаций и скорость деформаций Характеристическое уравнение тензора деформаций. Девиатор и шаровой тензор. Интенсивность деформации сдвига. Физическая сущность компонентов тензора деформаций Главные деформации. Условие постоянства объема. Схема главных деформаций. Уравнение неразрывности среды.

Построение характеристического уравнения тензора деформаций, определение главных деформаций и положение их осей. Построение схем главных деформаций. Проверка условия постоянства объема и сплошности среды. Напряженное состояние

Силы и напряжения. Тензор напряжений. Характеристическое уравнение тензора напряжений. Главные напряжения. Интенсивность сдвиговых напряжений. Вывод уравнений Коши. Компоненты полного напряжения в косой площадке. Схема главных напряжений. Понятие механической схемы деформаций. Графо-аналитический метод получения уравнений напряжений тензора в новой системе координат. Уравнение тензора напряжений второго порядка. Определение нормальных и касательных напряжений в новой системе осей координат при плоской схеме. Круги напряжений Мора. Уравнения для определения величины главных напряжений. Положение главных площадок. Октаэдрические напряжения. Главные касательные напряжения. Положения площадок главных напряжений. Уравнения равновесия для плоского и объемного напряженного состояний.

Расчет величины главных напряжений. Построение механической схемы деформации. Определение компонент тензора в новой системе координат. Определение

напряжений и деформаций с помощью кругов Мора. Определение компонент и полного напряжения в косой площадке

Связь напряжений и деформаций

Вывод закона Гука для объемного напряженного состояния. Принцип перестановок. Модуль сдвига. Объемный модуль. Связь между напряжениями и деформациями для упруго-пластических сред. Уравнение Генки.

Определение напряжений и деформаций в условиях разного вида напряженного состояния.

Условие пластичности

Пластическая среда. Плоскодеформированное и плосконапряженное состояние. Основные уравнения плоского состояния. Напряжение текучести. Уравнение прочности. Условия максимального касательного напряжения. Энергетическое условие пластичности, частные выражения условия пластичности. Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность. Методы оценки пластичности. Применение условия пластичности при решении разных задач ОМД

Дисциплина 2. «Теория и технология холодной листовой штамповки»/ «Теория и технология горячей листовой штамповки»:

Материалы для листовой штамповки. Характеристика листовых материалов и их назначение. Основные требования к ним.

Понятие о штампуемости листовых материалов. Способы оценки штампуемости. Факторы, влияющие на штампуемость.

Разделительные операции листовой штамповки.

Отрезка на ножницах. Вырубка и пробивка листового металла в штампах. Высокоскоростная вырубка. Чистовая вырубка и пробивка. Зачистка. Другие разделительные операции: надрезка, обрезка, высечка, просечка. Напряженно-деформированное состояние при проведении разделительных операций. Энергосиловые параметры. Исполнительные размеры инструментов. Точность получаемых деталей.

Оптимизация раскроя листовых материалов. Виды и типы раскроя. Автоматизированный раскрой.

Формоизменяющие операции листовой штамповки.

Гибка. Различные схемы гибки. Напряженно-деформированное состояние. Нейтральный слой и минимально допустимые радиусы гибки. Определение размеров заготовки при гибке. Энергосиловые параметры. Точность размеров. Пружинение при гибке и способы его устранения. Вытяжка. Анализ напряженно-деформированного состояния при вытяжке. Коэффициент вытяжки и его зависимость от основных параметров. Изменение толщины стенки и складкообразование при вытяжке. Многооперационная вытяжка. Определение количества переходов при многооперационной вытяжке. Энергосиловые характеристики вытяжки. Упрочнение при вытяжке. Вытяжка деталей различной формы. Вытяжка в ленте. Вытяжка на многопозиционных прессах-автоматах. Вытяжка с утонением стенки. Формовка. Отбортовка. Обжим и раздача трубчатых заготовок. Другие формоизменяющие операции.

Штамповка в мелкосерийном производстве.

Штамповка эластичной и жидкой средой, на универсальных и специальных штампах, ротационная вытяжка и др. Способы высокоскоростного деформирования: штамповка взрывом, электрогидравлическая и магнитно-импульсная штамповка.

Типовые конструкции штампов.

Штампы простого, последовательного и совмещенного действия. Особенности конструкций штампов для разделительных и формоизменяющих операций.

Расчет размеров исходной листовой заготовки для изготовления деталей гибкой.

Классификация листоштамповочного оборудования. Кривошипные прессы. Универсальные прессы для листовой штамповки.

Листоштамповочные автоматы на базе универсальных прессов. Понятие о циклограммах работы автоматов. Автоматы для штамповки в ленте.

Многопозиционные прессы-автоматы, средства автоматизации, входящие в их состав.

Прессы для вытяжки. Вытяжные прессы простого действия.

Вытяжные прессы двойного и тройного действия. Прессы с сервоприводом.

Прессы для гибки. Листогибочные прессы. Горизонтально-гибочные машины. Универсально-гибочные прессы-автоматы. Машины для гибки вращающимся инструментом.

Листоштамповочное оборудование для разделительных операций. Ножницы с наклонным верхним ножом, дисковые, вибрационные и др.

Прессы для чистовой вырубки, перфорационные, дыропробивные с револьверной подачей и др.

Листоштамповочное гидравлическое оборудование.

Дисциплина 3. «Теория и технология объёмной штамповки»/« Теория и технология горячей объёмной штамповки»:

Общая характеристика процессов штамповки.

Способы нагружения при штамповке и технологические требования к оборудованию. Материалы для объемной штамповки. Характеристика материалов и их назначение. Основные требования к ним. Конструирование поковок. Назначение припусков, допусков, кузнечных напусков, радиусов закруглений. Составление чертежа поковки. Разделка проката на заготовки. Способы разделки проката на заготовки на пресс-ножницах, в штампах рубкой, разделка заготовок кручением и др. Термомеханический режим формоизменения металла.

Ковка. Операции ковки. Ковка. Разработка процессов штамповки, Выбор исходной заготовки. Штамповка на молоте. Область применения. Классификация поковок. Операции, применяемые при штамповке на молотах. Молот. Выбор штамповочных и заготовительных операций для поковок с удлиненной осью. Штамповка на молоте. Выбор операций штамповки для поковок круглых и близких к ним в плане. Штамповка на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП).

Классификация поковок, штампуемых на прессе. Операции, применяемые при штамповке в открытых штампах. Штамповка на КГШП. Выбор операций. Типовые технологические процессы штамповки. Штамповка выдавливанием. Штамповка на КГШП в закрытых штампах. Многоштучная штамповка. Штамповка на горизонтально-ковочной машине (ГКМ). Классификация поковок, штампуемых на ГКМ. Операции штамповки. Штамповка на ГКМ.

Примеры проектирования процессов штамповки поковок разных групп. Изготовление поковок на специализированных машинах. Изготовление поковок на специализированных машинах. САПР технологических процессов и штампов объемной штамповки.

Дисциплина 4 «Теория и технология прокатки»/ «Теория и технология волочения»/ «Теория и технология прессования»

Сортамент продукции. Структуры и схемы технологических процессов в прокатных, прессово-волочильных и волочильных цехах.

Задачи калибровки. Общие положения калибровки прокатных валков, классификация калибров по форме, назначению и способу вреза в валки.

Особенности определения энергосиловых параметров (сила, момент, мощность при прокатке в калибрах). принципы осуществления непрерывной прокатки.

Калибровка простых и основных фасонных профилей. Расчеты калибровки валков.

Производство слябов. Сортамент слябов. Производство катаных слябов. особенности оборудования слябингов. технология производства катаных слябов. Режимы обжатий на слябинге. особенности деформации раскатов в вертикальных валках слябинга.

Производство толстолистовой стали. Производство горячекатаных полос и тонких листов. Производство холоднокатаных полос и листов. Расчет деформационных и энергосиловых параметров прокатки. Производство бесшовных труб. Производство сварных труб. Холодная прокатка труб.

3. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК НА ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

оценка «отлично» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

оценка «хорошо» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

1) дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников;

2) бакалавр получает экзаменационный билет и готовит ответ в письменной форме. Бакалавр сдает экзамен членам Государственной экзаменационной комиссии устно с представлением письменного ответа;

3) время, отводимое для подготовки ответа на полученный билет ограничивается двумя часами;

4) результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии;

5) выпускник получивший оценку «неудовлетворительно», допускается в период работы Государственной экзаменационной комиссии к повторной сдаче государственного экзамена, но не более одного раза;

6) выпускнику, не сдавшему государственный экзамен по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором университета может быть пролонгирован срок обучения до следующего периода работы Государственной экзаменационной комиссии, но не более одного года.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

а) основная литература:

1. Ковка и штамповка: Справочник в 4-х томах/ Т. 1 – 4. – М.: Машиностроение, 2010.
2. Семенов Е. И. и др. Технология и оборудование ковки и горячей штамповки. – М.: Машиностроение, 1999.
3. Калпин Ю.Г., Крутина Е.В., Исаева Е.А. Теория обработки металлов давлением: Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения [электронный ресурс], 2014.
4. Сторожев М.В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением. М.: Машиностроение, 1977
5. Прикладная теория пластичности. [Электронный ресурс] : моногр. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 284 с. — Режим доступа:http://e.lanbook.com/book/71993 — Загл. с экрана.
6. Шпунькин Н. Ф. Технология кузовостроения. Учебное пособие. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007.
7. Петров А.Н., Перфилов В.И., Петров П.А., Петров М.А., Практическое применение винтовых прессов и гидравлических молотов в процессах горячей штамповки. Учебное пособие, Университет машиностроения, Москва, 2014
8. Степанов Б.А. Специализированное кузнечно-прессовое оборудование - М.: МГИУ. 2005г
9. Свистунов В.Е., Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы, Издательство «МГИУ», Москва, 2008.
10. Холодная объемная штамповка: учеб. пособие для вузов./ Плотников А.Н., Семенов Е.И. М.:МГИУ, 2014. Гриф УМО
11. Штампы для листовой штамповки: штампы простого действия: учеб. для вузов./ Демин В.А., Плотников А.Н., Субич В.Н. и др.; под ред. В.А. Демина. – М.: МГИУ, 2010. Гриф УМО
12. Петров М.А., Шейпак А.А., Петров П.А., Мехатронные системы в машиностроении и их моделирование, Университет машиностроения, Москва, [электронный ресурс] 2015.

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВПО/ под редакцией Арзамасова В.Б., Черепахина А.А./ Арзамасов В.Б., Черепахин А.А., Кузнецов В.А., Шлыкова А.В. и др., М., издательство Академия, 2010 г., 447 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте *(http://lib.mami.ru/ebooks/)*.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

комплексной дисциплины

«Процессы и машины обработки давлением»

выносимой на Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Вариант экзаменационного билета

Составитель: доцент, к.т.н. Е.В. Крутина

Москва, 2020

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процессы и машины обработки давлением					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение» ПК-11, ПК-13, ПК-18**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень** Умение применять - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. **Повышенный уровень** обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

ПК-13	Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	***знать:*** - методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методы освоения вводимого оборудования. ***уметь:*** - проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; - осваивать применяемое технологическое оборудование. ***владеть:*** - методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. использованием современных инструментальных средств.	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень** Умение применять - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. **Повышенный уровень** Разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.

ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	**Знать:** способы определения физико-механических свойств материалов **Уметь:** проводить эксперименты для определения физико-механических свойств материалов до и после пластического формоизменения **Владеть:** навыками построения схем пластического формоизменения.	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	Пороговый уровень -умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий •Повышенный уровень - владеет способностью применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Процессы и машины обработки давлением»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Государственный экзамен	Оценочные средства, позволяющие определить уровень освоения компетенциями при решении технологических задач.	Комплект билетов на государственный экзамен

2.1 Контрольные вопросы:

1. Разработка чертежа поковки при получении поковок на горячештамповочных автоматах. (ПК-11)
2. Температурный интервал ковки и объемной штамповки. (ПК-11)
3. Выбор операции штамповки для поковок с удлиненной прямой осью при штамповке на молотах и прессах. (ПК-11)
4. Свободная ковка: назначение и область применения. Составление чертежа поковки. (ПК-11)
5. Электровысадка: сущность процесса, область применения, технологические особенности электровысадки. (ПК-11)
6. Проведите анализ операций штамповки для поковок с развилинами при штамповке на молотах и на КГШП (ПК-11)
7. Холодная и горячая обрезка облоя и просечка сквозных полостей в поковках. (ПК-11)
8. Выбор операции штамповки для поковок круглых в плане при штамповке на молотах и КГШП. (ПК-11)
9. Выбор операции штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на молотах и КГШП. (ПК-11)
10. Вальцовка исходных заготовок: сущность процесса, область применения, технологические особенности процесса вальцовки. (ПК-11)
11. Штамповка на горячештамповочных автоматах: сущность процесса, область применения, технологические особенности штамповки. (ПК-11)
12. Выбор операций штамповки для поковок типа стержня с утолщением при штамповке на ГКМ. (ПК-11)
13. Чеканка и калибровка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности. (ПК-11)
14. Технологический контроль поковок: дефекты поковок, способы их обнаружения и устранения. (ПК-11)
15. Методы испытания листовых материалов. Испытание на одноосное растяжение, испытание по методу Эриксена. (ПК-11)
16. Схемы отрезки листового металла. Усилие отрезки. Выбор и влияние угла наклона ножа на усилие и плоскостность полосы при отрезке на гильотинных ножницах. (ПК-11)
17. Напряженно-деформированное состояние при гибке широкого листа, понятие о нейтральном слое, изгибающий момент и усилие гибки. (ПК-11)
18. Пружинение при гибке. Методы предотвращения пружинения. (ПК-11)
19. Напряженно-деформированное состояние при осесимметричной вытяжке. Усилие вытяжки. (ПК-11)

20. Коэффициент вытяжки цилиндрических полуфабрикатов. Влияние условий вытяжки на значение предельного коэффициента вытяжки. (ПК-11)
21. Особенности многооперационной вытяжки деталей без фланца и с фланцем. (ПК-11)
22. Схема вытяжки с утонением стенки. Напряженное состояние, предельные деформации. (ПК-11)
23. Обжим полых деталей. Напряженно-деформированное состояние. Зависимость усилия от угла наклона рабочей поверхности матрицы. (ПК-11)
24. Особенности вытяжки в ленте, преимущества и недостатки по сравнению с вытяжкой из штучной заготовки. Форма и назначение технологических надрезов и вырезов. (ПК-11)
25. Определение количества операций при многооперационной вытяжке. Определение диаметров и высот полуфабрикатов. (ПК-11)
26. Высокоскоростные методы листовой штамповки: штамповка взрывом, электрогидравлическая и электромагнитная штамповка. (ПК-11)
27. Задачи калибровки. Общие положения калибровки прокатных валков. классификация калибров по форме, назначению и способу вреза в валки. (ПК-11)
28. Калибровка простых и основных фасонных профилей. Расчеты калибровки валков. (ПК-11)
29. Расчет деформационных и энергосиловых параметров прокатки. (ПК-11)
30. Технология и агрегаты для холодной и теплой прокатки бесшовных и сварных труб. (ПК-11)
31. Классификация кузнечно – прессовых машин. (ПК-13)
32. Принцип работы кривошипных прессов. (ПК-13)
33. Выталкиватели в прессах. (ПК-13)
34. Открытые листоштамповочные прессы. (ПК-13)
35. Главные приводы кривошипные прессов. (ПК-13)
36. Механизмы, облегчающие наладку машин и штампов. (ПК-13)
37. Статика кривошипно-ползунного механизма. (ПК-13)
38. Вспомогательные механизмы, расширяющие технологические возможности машин. (ПК-13)
39. Механизмы регулировки хода ползуна. (ПК-13)
40. Горизонтально-ковочные машины. (ПК-13)
41. Механизмы, повышающие эксплуатационную надёжность прессов и улучшающие условия труда. (ПК-13)
42. Графики допускаемых усилий на ползуне по прочности элементов пресса. (ПК-13)
43. Кривошипные горячештамповочные прессы. (ПК-13)
44. Механизмы регулировки закрытой высоты пресса. (ПК-13)
45. Теоретический и действительный характеры нагружения пресса. (ПК-13)
46. Машины для листовой штамповки. Классификация. (ПК-13)
47. Системы включения кривошипных прессов. (ПК-13)
48. Главные валы кривошипных машин. Классификация. (ПК-13)
49. Кинематика кривошипно-ползунного механизма. (ПК-13)
50. Ползуны и направляющие ползунов кривошипных прессов. (ПК-13)
51. Заклинивание кривошипно-ползунного механизма. (ПК-13)
52. Многопозиционные листоштамповочные автоматы. (ПК-13)
53. Предохранительные устройства в прессах. (ПК-13)
54. Прессы чеканочные и для холодного выдавливания. (ПК-13)
55. Листоштамповочные автоматы. (ПК-13)
56. Принцип работы молотов. (ПК-13)
57. Винтовые прессы. (ПК-13)
58. Гидравлические прессы. (ПК-13)
59. Строение металлов. Тела аморфные и кристаллические. Типы кристаллических ячеек. Кристаллографические оси и плоскости. (ПК-18)

60. Строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. (ПК-18)
61. Виды дислокаций. Контур вектор Бюргерса. (ПК-18)
62. Скольжение, переползание и взаимодействие дислокаций. (ПК-18)
63. Механизмы холодной пластической деформации. (ПК-18)
Механизмы аннигиляции и размножения дислокаций. (ПК-18)
64. Точечные дефекты в кристаллах. Движение точечных дефектов. (ПК-18)
65. Механизм упрочнения металлов. Понятие о дислокационных барьерах. (ПК-18)
66. Кривые упрочнения. Аппроксимация кривых упрочнения. (ПК-18)
67. Явления, происходящие в деформированном металла при нагреве. (ПК-18)
68. Диаграмма рекристаллизации. Динамическая рекристаллизация. (ПК-18)
69. Влияние скорости на сопротивление деформации при холодном и горячем деформировании. (ПК-18)
70. Образование текстуры при холодной деформации. (ПК-18)
71. Дифференциальные уравнения равновесия. (ПК-18)
72. Напряженное состояние в точке. Понятие о тензоре напряжения. (ПК-18)
73. Деформированное состояние в точке. Понятие о тензоре деформаций. (ПК-18)
74. Связь между малыми перемещениями и деформациями (соотношения Коши). (ПК-18)
75. Пластическая устойчивость при растяжении. (ПК-18)
76. Метод совместного решения приближенных уравнений равновесия и приближенного условия пластичности. (ПК-18)
77. Условия пластичности Треска-Сен-Венана и Губера-Мизеса. (ПК-18)
78. Трение при пластической деформации. (ПК-18)
79. Связь между тензорами напряжений и скоростей деформации. Соотношения Леви-Мизеса. (ПК-18)
80. Анализ операции осадки цилиндрической заготовки при наличии контактного трения методом совместного решения приближенных уравнений равновесия и приближенного условия пластичности. (ПК-18)
81. Анализ операции гибки широкого листа. (ПК-18)
82. Анализ операции осадки цилиндрической заготовки методом баланса мощности. (ПК-18)
83. Анализ напряженно-деформированного состояния во фланце листовой заготовки при вытяжке. (ПК-18)

2.2 Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
Образовательная программа «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»
Курс 5, семестр 9, форма обучения очно-заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Строение металлов. Тела аморфные и кристаллические. Типы кристаллических ячеек. Кристаллографические оси и плоскости.
2. Разработка чертежа поковки при получении поковок на горячештамповочных автоматах
3. Классификация кузнечно – прессовых машин.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201__ г., протокол №.___

Зав. кафедрой _____/П.А. Петров/