Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 11:57:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«02» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструмент для пластического деформирования»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 05 2021 г., протокол № 12-05

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хламкова С.С. /

«1» 09 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____/А.Н. Васильев/

02.09.2021 пр №9-21

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/51.2021

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» следует отнести:

– ознакомление студентов с основными технологическими процессами, связанными с формоизменением металла давлением;

– ознакомление с деформирующим инструментом, используемом в наиболее значимых процессах обработки металлов давлением – ковке, штамповке, прокатке, волочении; а также с обоснованием выбора материала при изготовлении деформирующего инструмента в конкретном процессе ОМД;

– ознакомление с энергосиловыми и кинематическими параметрами процессов ОМД, требованиями к технологическим режимам;

– создание целостного представления о технологических процессах обработки металлов давлением и умении на практике воспользоваться полученными знаниями;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» следует отнести:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору вариативной части (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Математика;
– Сопротивление материалов;
– Материаловедение.

– Основы математического моделирования металлургических процессов;
– Теория и технология прокатки металлов.

– Основы методики научных исследований;
– Теория и технология процессов ковки и штамповки.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	способностью анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	**знать**: основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов **уметь**: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов **владеть**: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов.
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 168 часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе в **шестом** семестре выделяется **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 168 часов – самостоятельная работа студентов).

Шестой семестр: лекции – 6 часов, семинары и практические занятия – 6 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Шестой семестр

Прокатное производство

Сущность процесса прокатки, характеристика условий эксплуатации деформирующего инструмента – валков и назначение их основных элементов.

Материал прокатных валков. Классификация инструментальных валковых сталей и возможные области их применения. Основные группы валков по твердости бочки. Факторы, определяющие срок службы валков. Особенности изготовления литых чугунных валков с регулируемой твердостью бочки. Изменение (спад) твердости рабочего слоя валков. Рекомендуемая величина переточек. Стойкость поверхности бочки валков, периодичность перевалок. Мероприятия, позволяющие повысить стойкость валков. Обоснование выбора материала валка. Валки черновых, промежуточных и чистовых клетей.

Особенности эксплуатации валков станов горячей прокатки. Возникновение эксплуатационного износа – сетки разгара. Применение легированных одно-, и двухслойных чугунных валков, стальных литых и кованых валков.

Валки станов холодной прокатки. Требования к структуре рабочего валка – чистота поверхности, глубина закаленного слоя, вязкость сердцевины. Выбор материала рабочего валка по твердости и прокаливаемости стали. Твердосплавные валки.

Условия эксплуатации опорных валков станов холодной прокатки. Материал опорных валков. Составные (бандажированные) валки.

Валки трубопрокатных, калибровочных, трубоэлектросварочных станов и листоправильных машин.

Расчет валков на статическую прочность и деформацию (двухвалковая клеть Дуо).

Расчет валков на статическую прочность и деформацию (четырехвалковая клеть Кварто).

Волочильное производство

Организация процесса волочения. Вытяжка и обжатие за проход. Геометрия канала волоки, назначение его отдельных элементов и распределение напряжений волочения. Анализ уравнения пластичности при волочении. Использование противонатяжения как средство снижения давления на волоку и уменьшения износа ее поверхности.

Конфигурация волок: радиальная, коническая, вогнутая. Эксплуатационные особенности применения. Оптимальный угол рабочего конуса волоки и влияние на него следующих факторов: степень деформации, контактное трение, противонатяжение, масштабный фактор.

Обоснование использования материала волок: сталь, псевдосплавы, алмазы. Примеры исполнения волочильного инструмента. Волочение через дисковые волоки.

Уровень радиальных напряжений в волоке при волочении без противонатяжения и с противонатяжением.

Напряжение и усилие волочения при различном угле рабочего конуса волоки.

Кузнечно-штамповочное производство

Краткая характеристика эксплуатационных условий работы деформирующего инструмента в различных процессах ОМД в зависимости от условий деформации и вида выпускаемой продукции.

Сравнительный анализ процессов кузнечно-штамповочного производства – свободной ковки и объемной штамповки. Классификация штампов по типу и характеру работы штамповочного оборудования.

Многоручьевые штампы: классификация и назначение ручьев.

Штампы для горячей штамповки на молотах, его крепление и условия работы. Цельноблочные и сборные штампы. Гравюра многоручьевого молотового штампа.

Штампы кривошипных горячештамповочных прессов: универсальные (сборные) и специальные. Конструкция выталкивателей и крепление ручьевых вставок.

Штампы горизонтально-ковочных машин. Организация креплений высадочных пуансонов при высаживании изделия за несколько переходов.

Штампы для холодного деформирования. Разделительные и формообразующие операции листовой штамповки. Примеры штампов простого, последовательного и комбинированного действий.

Общие вопросы эксплуатации, износа и стойкости штампов. Специфические черты износа ковочных и прессовых штампов. Основные эксплуатационные факторы, обуславливающие повышенный износ штампов.

Материалы, применяемые для изготовления деформирующего инструмента. Классификация сталей по теплостойкости, вязкости и износостойкости и возможные области их применения в штампах горячего и холодного деформирования.

Назначение размеров заусенечных канавок при открытой штамповке.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение пройденного материала на семинарских занятиях;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» и в целом по дисциплине составляет 20% аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет освещать последние достижения в металлургии и обработке металлов давлением, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия. Они направлены на более глубокое усвоение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме устного опроса по тематике предшествующих занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Технические средства освоения дисциплины включают электронный банк данных фото- и видеоматериалов (плакатов, схем, чертежей) основных технологических процессов и специализированного механического оборудования, используемого в металлургическом производстве.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям.

<u>В шестом семестре</u>

– выполнение контрольной работы;

– подготовка к промежуточной аттестации: экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы экзаменационного билета, заданий на контрольную работу и контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, приведены в Приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-7	способностью анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-7: способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные стандарты оформления технической документации в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные стандарты оформления технической документации в соответствии с	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные стандарты оформления технической

материалов	соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	документами в области технологии материалов *а*. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	действующими нормативными документами в области технологии материалов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов, свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся владеет: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-6: способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
Показатель	**Критерии оценивания**

	2	3	4	5
знать: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» или «Неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инструмент для пластического деформирования», а также согласно результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра, выполненного преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шимов Г.В. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.В. Шимов, С.П. Бурнин // под общ. ред. С.П. Буркина. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2014. – 160 с. – Режим доступа : http://elar.urfu.ru/handle/10995/26154 – Загл. с экрана.

2. Константинов И.Л. Прокатно-прессово-волочильное производство: учебник [Электронный ресурс] / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 512 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/181741 – Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

3. Морозов Ю.А., Верхов Е.Ю., Крутина Е.В. Инструмент для пластического деформирования: учебное пособие. М.: Университет машиностроения, 2016. 88 с.

4. Шаталов Р.Л. Теория процессов прокатки и волочения. М.: МГОУ, 1993. 250 с.

5. Васильев Д.И., Тылкин М.А., Тетерин Г.П. Основы проектирования деформирующего инструмента. М.: Высшая школа, 1984. 223 с.

6. Сидельников С.Б. Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс] / С.Б. Сидельников [и др.]. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2008. – Режим доступа : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/64 – Загл. с экрана.

7. Загиров Н.Н. Теория процессов прокатки, прессования, волочения: электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс] / Н.Н. Загиров [и др.]. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2008. – Режим доступа : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1801 – Загл. с экрана.

8. Беляев С.В. Технология прессования: электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс] / С.В. Беляев [и др.]. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – Режим доступа : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/323 – Загл. с экрана.

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 в разделе «Электронные ресурсы».

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

– Основы новых компьютерных технологий в металлургии
http://www.qform3d.ru/QuantorForm
– Прокатные валки (валки станов холодной и горячей прокатки)
http://www.ence.ch/rus/equip_me_rollers.php
– Прокатные валки - Gontermann-Peipers: Walzen und Gussprodukte
http://www.gontermann-peipers.de/ru/produkcija/prokatnye-valki
– Раздел «Обработка металла давлением (ОМД)»
http://emchezgia.ru/omd/razdelomd.php
– Стали и металлы
http://stalimetalli.ru/index.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория и лаборатории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены стендами и наглядными пособиями, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием процессов и объектов в металлургии и ОМД, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной техники, для чего используется портативный компьютер и мультимедиа-проектор. Иллюстративный материал готовится с использованием программ PowerPoint и отображается в процессе чтения лекций.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.02 Металлургия**.

Программу составил:
доцент, к.т.н. _____ / Ю.А. Морозов /

Программа утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« ___ » _____ 20___ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ / А.В. Шульгин /

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «**Инструмент для пластического деформирования**»
по направлению подготовки
22.03.02 Металлургия
(бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Шестой семестр														
1.1	**Прокатное производство** Сущность процесса прокатки, характеристика условий эксплуатации деформирующего инструмента – валков и назначение их основных элементов. Материал прокатных валков. Классификация инструментальных валковых сталей и возможные области их применения. Основные группы валков по твердости бочки. Факторы, определяющие срок службы валков. Особенности изготовления литых чугунных валков с регулируемой твердостью бочки. Изменение (спад) твердости рабочего слоя валков. Рекомендуемая величина переточек. Стойкость поверхности бочки валков, периодичность перевалок. Мероприятия, позволяющие повысить стойкость валков. Обоснование выбора материала валка. Валки черновых, промежуточных и чистовых клетей. Особенности эксплуатации валков станов горячей прокатки. Возникновение эксплуатационного износа – сетки разгара. Применение легированных одно-, и	6	–	2	–	–	28						+		

	двухслойных чугунных валков, стальных литых и кованых валков. Валки станов холодной прокатки. Требования к структуре рабочего валка – чистота поверхности, глубина закаленного слоя, вязкость сердцевины. Выбор материала рабочего валка по твердости и прокаливаемости стали. Твердосплавные валки. Условия эксплуатации опорных валков станов холодной прокатки. Материал опорных валков. Составные (бандажированные) валки. Валки трубопрокатных, калибровочных, трубоэлектросварочных станов и листоправильных машин.														
1.2	*Расчет валков на статическую прочность и деформацию (двухвалковая клеть Дуо).* *Расчет валков на статическую прочность и деформацию (четырехвалковая клеть Кварто)*	6	–	–	2	–	28								
1.3	**Волочильное производство** Организация процесса волочения. Вытяжка и обжатие за проход. Геометрия канала волоки, назначение его отдельных элементов и распределение напряжений волочения. Анализ уравнения пластичности при волочении. Использование противонатяжения как средство снижения давления на волоку и уменьшения износа ее поверхности. Конфигурация волок: радиальная, коническая, вогнутая. Эксплуатационные особенности применения. Оптимальный угол рабочего конуса волоки и влияние на него следующих факторов: степень деформации, контактное трение, противонатяжение, масштабный фактор. Обоснование использования материала волок: сталь, псевдосплавы, алмазы. Примеры исполнения волочильного инструмента. Волочение через дисковые волоки.	6	–	2	–	–	28								
1.4	*Уровень радиальных напряжений в волоке при волочении без противонатяжения и с противонатяжением*	6	–	–	1	–	14								
1.5	*Напряжение и усилие волочения при различном угле рабочего конуса волоки*	6	–	–	2	–	28								

1.6	**Кузнечно-штамповочное производство** Краткая характеристика эксплуатационных условий работы деформирующего инструмента в различных процессах ОМД в зависимости от условий деформации и вида выпускаемой продукции. Сравнительный анализ процессов кузнечно-штамповочного производства – свободной ковки и объемной штамповки. Классификация штампов по типу и характеру работы штамповочного оборудования. Многоручьевые штампы: классификация и назначение ручьев. Штампы для горячей штамповки на молотах, его крепление и условия работы. Цельноблочные и сборные штампы. Гравюра многоручьевого молотового штампа. Штампы кривошипных горячештамповочных прессов: универсальные (сборные) и специальные. Конструкция выталкивателей и крепление ручьевых вставок. Штампы горизонтально-ковочных машин. Организация креплений высадочных пуансонов при высаживании изделия за несколько переходов. Штампы для холодного деформирования. Разделительные и формообразующие операции листовой штамповки. Примеры штампов простого, последовательного и комбинированного действий. Общие вопросы эксплуатации, износа и стойкости штампов. Специфические черты износа ковочных и прессовых штампов. Основные эксплуатационные факторы, обуславливающие повышенный износ штампов. Материалы, применяемые для изготовления деформирующего инструмента. Классификация сталей по теплостойкости, вязкости и износостойкости и возможные области их применения в штампах горячего и холодного деформирования.	6	–	2	–	–	28								

1.7	*Назначение размеров заусенечных канавок при открытой штамповке*	6	–	–	1	–	14								
	Форма аттестации												**К/р**	**Э**	
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре		–	**6**	**6**	–	**168**						+	**+**	
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре		–	**6**	**6**	–	**168**						**+**	**+**	

Программу составил:
доцент, к.т.н. _____ / Ю.А. Морозов /

Заведующий кафедрой «Металлургия»,
доцент, к.т.н. _____ / А.В. Шульгин /

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- вариант экзаменационного билета;
- вопросы для коллоквиумов, собеседования;
- комплект заданий для контрольной работы;
- перечень вопросов на экзамен.

Составители:

Доцент, к.т.н. Морозов Ю.А.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ					
ФГОС ВО **22.03.02** «**Металлургия**»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-7	**способность** анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	**знать**: основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов **уметь**: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов **владеть**: навыками подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО, К/Р	**Базовый уровень**: – владеет навыками оценки последствий воздействия используемых в металлургии материалов на состояние окружающей среды. **Повышенный уровень**: – способен анализировать, делать выводы и принимать решение по выбору материалов для изделий различного назначения с учетом охраны окружающей среды**.**
ОПК-6	**способностью** принимать обоснованные технические решения	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной	лекция, самостоятельная работа, семинарские	К, УО, К/Р	**Базовый уровень**: – владеет основами реализации технологических процессов получения и

	в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	деятельности **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности.	занятия		обработки материалов. **Повышенный уровень**: – способен выбирать технологическое оборудование в зависимости от требуемых физико-механических и химических свойств металлургической продукции.

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

Приложение А

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Инструмент для пластического деформирования»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Приложение Б

Оформление и описание оценочных средств

Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Инструмент для пластического деформирования»
2. В билет включено три задания:
   Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний.
   Задание 2. Вопрос для проверки умения применять теоретические знания;
   Задание 3. Вопрос для проверки навыков использования теоретических знаний.
3. Комплект экзаменационных билетов включает 20 билетов (прилагаются).
4. Регламент экзамена: - время на подготовку тезисов ответов – до 40 мин;
   - способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:

«Экзамен» оценивается по четырехуровневой системе.

Оценка «**Отлично**» – если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка «**Хорошо**» – если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «**Удовлетворительно**» – если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «**Неудовлетворительно**» – если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округленное до целого значения.

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 «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. **Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания.**

2. **Назначение входной, смазочной, рабочей, калибрующей, обратной и выходной зон волоки.**

3. **Какой рабочий инструмент используется для ковки и штамповки? Его разновидности в зависимости от условий деформации металла.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ___ » _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине «Инструмент для пластического деформирования»
(наименование дисциплины)

Раздел 1. Прокатное производство

1. Деформирующий инструмент прокатных станов – валки, условия эксплуатации. (**ОПК-6**)
2. Материал прокатных валков (валки литые и кованые). Валки черновых, промежуточных и чистовых клетей. (**ОПК-7**)
3. Основные группы валков по твердости бочки. (**ОПК-7**)
4. Стойкость поверхности бочки валков, рекомендуемая величина переточек. (**ОПК-6**)

Раздел 2. Волочильное производство

1. Технология процесса волочения. (**ОПК-6**)
2. Геометрия канала волоки, назначение его отдельных элементов. (**ОПК-6**)
3. Использование противонатяжения при волочении. (**ОПК-6**)
4. Конфигурация волок: радиальная, коническая, вогнутая. (**ОПК-6**)
5. Материал волок: сталь, псевдосплавы, алмазы. (**ОПК-7**)

Раздел 3. Кузнечно-штамповочное производство

1. Сравнительный анализ процессов свободной ковки и объемной штамповки. (**ОПК-6**)
2. Многоручьевые штампы: классификация и назначение ручьев. (**ОПК-6**)
3. Штампы для горячей штамповки на молотах и штампы кривошипных горячештамповочных прессов. (**ОПК-6**)
4. Штампы горизонтально-ковочных машин. (**ОПК-6**)
5. Штампы для разделительных и формообразующих операции листовой штамповки. (**ОПК-6**)
6. Материалы штампов. Общие вопросы эксплуатации, износа и стойкости штампов. (**ОПК-7, ОПК-6**)

Критерии оценки:

Коллоквиумы, устные опросы, собеседования оцениваются по четырехуровневой системе.

Оценка «**Отлично**» выставляется студенту, если обучающийся дает полный и правильный ответ, обнаруживает осознанное усвоение программного материала, подтверждает ответ своими примерами;

Оценка «**Хорошо**» выставляется студенту, если обучающийся дает ответ, близкий к требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает 1-2 неточности в речевом оформлении ответа, которые легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя;

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам

преподавателя, затрудняется самостоятельно привести примеры, допускает ошибки, которые исправляет только с помощью преподавателя, излагает материал несвязно, недостаточно последовательно, допускает неточности в употреблении слов и построении словосочетаний и предложений;

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется студенту, если обучающийся обнаруживает незнание основных положений или большей части изученного материала, допускает ошибки в формулировках, не может исправить их даже с помощью наводящих вопросов преподавателя, речь прерывиста, непоследовательна, алогична, с речевыми ошибками.

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ___ » _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Инструмент для пластического деформирования»
(наименование дисциплины)

Контрольная работа предполагает учет индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению и проверке знаний и умений.

Задание для контрольной работы выдается в десяти вариантах, из которых студент должен выполнить тот вариант, номер которого совпадает с последней цифрой его шифра (вариант 10 соответствует цифре «0» шифра студента).

Работы, варианты заданий которых не соответствуют шифру студента, не рассматриваются и не засчитываются. Однако по согласованию с преподавателем, студенту может быть выдано индивидуальное задание, согласно его профилю обучения и места работы.

Тематика контрольных заданий носит опережающий характер, способствующий самостоятельному ознакомлению с теоретическими аспектами учебной дисциплины в рамках, заявленных учебной программой.

Вариант 1

1. Изобразите схемы продольной и поперечно-винтовой прокатки. Изложите сущность прокатки и условие захвата заготовки валками. Влияние материала на захватывающую способность валков. (**ОПК-7**)

Вариант 2

1. Изобразите эскизы пяти профилей сортового проката и конкретизируйте технологический процесс их изготовления. Деформирующий инструмент и особенности его калибровки при прокатке данных профилей. (**ОПК-7**)

Вариант 3

1. Назначение и применение штамповых ручьев. Одно-, и многоручьевые штампы. (**ОПК-7**)

Вариант 4

1. Стойкость прокатных валков и изложите влияние на нее химического состава и структуры материала валков, температуры прокатки, скорости и степени деформации. (**ОПК-7**)

Вариант 5

1. Перечислите направления горячей объемной штамповки. Опишите их сущность, изобразите схемы деформации и приведите примеры производимой продукции. (**ОПК-7**)

Вариант 6

1. Опишите явления, происходящие в металле при холодном и горячем деформировании, укажите сущность процесса упрочнения и влияние его на стойкость деформирующего

инструмента. (**ОПК-7**)

Вариант 7

1. Изложите сущность процесса волочения и укажите области его применения. Конфигурация и материал волок. Укажите необходимые условия для успешного ведения процесса. (**ОПК-7**)

Вариант 8

1. Изложите сущность процесса листовой и сортовой прокатки, сортамент производимой продукции. Профилировка и калибровка валков. Укажите оборудование, используемое при прокатке. (**ОПК-7, ОПК-6**)

Вариант 9

1. Кратко охарактеризуйте основные способы объемной штамповки и получаемую при этом продукцию. (**ОПК-7**)

Вариант 10

1. Проведите сравнительный анализ основных видов обработки металлов давлением, дайте их краткую характеристику, применяемый деформирующий инструмент и используемое технологическое оборудование. (**ОПК-7, ОПК-6**)

Критерии оценки:

Контрольная работа оценивается по четырехуровневой системе.

Оценка «**Отлично**» выставляется студенту за безошибочное выполнение всех заданий (до 90% заданий);

Оценка «**Хорошо**» выставляется студенту за правильное выполнение не менее ¾ заданий (более 70%);

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту за правильное выполнение не менее ½ заданий (более 50%);

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется, если студент не справился с большинством заданий (менее 50%).

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ___ » _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Перечень вопросов на экзамен

по дисциплине «Инструмент для пластического деформирования»
(наименование дисциплины)

Прокатное производство

1. Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания. (**ОПК-7**)
2. Деформации, возникающие при прокатке. Виды прокатки и особенности деформации металла. (**ОПК-7**)
3. Теория продольной прокатки на гладкой бочке. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. (**ОПК-7**)
4. Условия захвата полосы валками. Трение при захвате и установившемся процессе прокатки. Влияние технологических и конструктивных параметров на условия захвата полосы валками. (**ОПК-7**)
5. Усилие прокатки и факторы, определяющие его значение. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление. (**ОПК-7**)
6. Охарактеризуйте назначение элементов конфигурации прокатного валка. (**ОПК-6**)
7. Какие вы знаете стали, предназначенные для изготовления прокатных валков. (**ОПК-7**)
8. Обоснование выбора материала валка. (**ОПК-7**)
9. Охарактеризуйте условия в которых работают валки прокатных станов. (**ОПК-6**)
10. Требования, предъявляемые к валкам прокатных станов? (**ОПК-7**)
11. Технология изготовления валков прокатных станов. Мероприятия повышения твердости и износостойкости. (**ОПК-7**)
12. Классификация валков по твердости. Обоснуйте применение валков различной твердости в рабочих клетях. (**ОПК-6**)
13. Мероприятия повышения срока службы валков. (**ОПК-7**)
14. Валки станов горячей прокатки. Виды износа, обусловленные особенностями эксплуатации. (**ОПК-6**)
15. Проведите сравнительный анализ применения чугунных, стальных литых и кованых валков станов горячей прокатки. (**ОПК-7**)
16. Обоснуйте классификацию валков станов холодной прокатки на рабочие и опорные. (**ОПК-6**)
17. Условия работы и требования, предъявляемые к материалу рабочих валков. (**ОПК-7**)
18. Карбидовольфрамовые валки: преимущества, недостатки, особенности эксплуатации и технология изготовления. (**ОПК-7**)
19. Эксплуатационный износ опорных валков. (**ОПК-6**)
20. Бандажированные валки: технология изготовления и применяемый материал составных частей. (**ОПК-7**)

Волочильное производство

1. Назначение входной, смазочной, рабочей, калибрующей, обратной и выходной зон волоки. (**ОПК-6**)
2. Напряжения, возникающие в материале при волочении. Почему использование противонатяжения благоприятно влияет на увеличение стойкости волок? (**ОПК-7, ОПК-6**)
3. Уравнение пластичности и распределение напряжений в материале при его волочении. (**ОПК-7**)
4. Охарактеризуйте предлагаемые конфигурации продольного профиля волочильного канала: радиального, конического, вогнутого. (**ОПК-6**)
5. Профиль волочильного инструмента, действующие напряжения в волоке и влияние угла ее рабочего конуса на усилие волочения. (**ОПК-6**)
6. Факторы, определяющие оптимальный угол рабочего конуса волоки? (**ОПК-6**)
7. Какие материалы применяют для изготовления волок? (**ОПК-7**)
8. Назовите основные операции производства твердосплавных волок? (**ОПК-6**)
9. Почему с повышением твердости волочильного канала происходит снижение усилия волочения? (**ОПК-6**)
10. Как производится ремонт и восстановление волок? (**ОПК-6**)
11. Размеры и форма основных зон волоки? (**ОПК-6**)
12. Преимущества и недостатки дисковых волок. (**ОПК-6**)

Кузнечно-штамповочное производство

1. Какой рабочий инструмент используется для ковки и штамповки? Его разновидности в зависимости от условий деформации металла. (**ОПК-6**)
2. Влияние режима работы кузнечно-прессового оборудования на стойкость и конструктивные особенности штампов. (**ОПК-6**)
3. Какие ручьи Вы знаете при штамповке в многоручьевых штампах, их назначение? (**ОПК-6**)
4. Конфигурация молотового штампа, его крепление и транспортирование. (**ОПК-6**)
5. В чем конструктивное отличие молотовых и прессовых штампов? (**ОПК-6**)
6. Конструкция рабочего инструмента горизонтально-ковочных машин (ГКМ). (**ОПК-6**)
7. Классификация штампов для холодной штамповки. (**ОПК-7**)
8. Какими факторами обусловлен износ и стойкость штампов? (**ОПК-6**)
9. Охарактеризуйте явления «абразивное истирание», «смятие», «разгарообразование», «хрупкое разрушение», являющиеся причинами износа штампов. (**ОПК-7, ОПК-6**)
10. Охарактеризуйте целесообразность использования конкретных марок сталей в зависимости от условий штамповки и температуры горячего деформирования. (**ОПК-7**)
11. Материал штампов для холодного деформирования. (**ОПК-7**)

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ___ » _____ 20___ г.

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. **Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания.**

2. **Назначение входной, смазочной, рабочей, калибрующей, обратной и выходной зон волоки.**

3. **Какой рабочий инструмент используется для ковки и штамповки? Его разновидности в зависимости от условий деформации металла.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. **Деформации, возникающие при прокатке. Виды прокатки и особенности деформации металла.**

2. **Напряжения, возникающие в материале при волочении. Почему использование противонатяжения благоприятно влияет на увеличение стойкости волок?**

3. **Влияние режима работы кузнечно-прессового оборудования на стойкость и конструктивные особенности штампов.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. **Теория продольной прокатки на гладкой бочке. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию.**

2. **Уравнение пластичности и распределение напряжений в материале при его волочении.**

3. **Какие ручьи Вы знаете при штамповке в многоручьевых штампах, их назначение?**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. **Условия захвата полосы валками. Трение при захвате и установившемся процессе прокатки. Влияние технологических и конструктивных параметров на условия захвата полосы валками.**

2. **Охарактеризуйте предлагаемые конфигурации продольного профиля волочильного канала: радиального, конического, вогнутого.**

3. **Конфигурация молотового штампа, его крепление и транспортирование.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. **Усилие прокатки и факторы, определяющие его значение. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление.**

2. **Профиль волочильного инструмента, действующие напряжения в волоке и влияние угла ее рабочего конуса на усилие волочения.**

3. **В чем конструктивное отличие молотовых и прессовых штампов?**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. **Охарактеризуйте назначение элементов конфигурации прокатного валка.**

2. **Факторы, определяющие оптимальный угол рабочего конуса волоки?**

3. **Конструкция рабочего инструмента горизонтально-ковочных машин (ГКМ).**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. **Какие вы знаете стали, предназначенные для изготовления прокатных валков.**
2. **Какие материалы применяют для изготовления волок?**
3. **Классификация штампов для холодной штамповки.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. **Обоснование выбора материала валка.**
2. **Назовите основные операции производства твердосплавных волок?**
3. **Какими факторами обусловлен износ и стойкость штампов?**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. **Охарактеризуйте условия в которых работают валки прокатных станов.**

2. **Почему с повышением твердости волочильного канала происходит снижение усилия волочения?**

3. **Охарактеризуйте явления «абразивное истирание», «смятие», «разгарообразование», «хрупкое разрушение», являющиеся причинами износа штампов.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. **Требования, предъявляемые к валкам прокатных станов?**

2. **Как производится ремонт и восстановление волок?**

3. **Охарактеризуйте целесообразность использования конкретных марок сталей в зависимости от условий штамповки и температуры горячего деформирования.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. **Технология изготовления валков прокатных станов. Мероприятия повышения твердости и износостойкости.**
2. **Размеры и форма основных зон волоки?**
3. **Материал штампов для холодного деформирования.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № _

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. **Классификация валков по твердости. Обоснуйте применение валков различной твердости в рабочих клетях.**
2. **Преимущества и недостатки дисковых волок.**
3. **Какой рабочий инструмент используется для ковки и штамповки? Его разновидности в зависимости от условий деформации металла.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. **Мероприятия повышения срока службы валков.**
2. **Назначение входной, смазочной, рабочей, калибрующей, обратной и выходной зон волоки.**
3. **Влияние режима работы кузнечно-прессового оборудования на стойкость и конструктивные особенности штампов.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. **Валки станов горячей прокатки. Виды износа, обусловленные особенностями эксплуатации.**
2. **Напряжения, возникающие в материале при волочении. Почему использование противонатяжения благоприятно влияет на увеличение стойкости волок?**
3. **Какие ручьи Вы знаете при штамповке в многоручьевых штампах, их назначение?**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. **Проведите сравнительный анализ применения чугунных, стальных литых и кованых валков станов горячей прокатки.**

2. **Уравнение пластичности и распределение напряжений в материале при его волочении.**

3. **Конфигурация молотового штампа, его крепление и транспортирование.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. **Обоснуйте классификацию валков станов холодной прокатки на рабочие и опорные.**

2. **Охарактеризуйте предлагаемые конфигурации продольного профиля волочильного канала: радиального, конического, вогнутого.**

3. **В чем конструктивное отличие молотовых и прессовых штампов?**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. **Условия работы и требования, предъявляемые к материалу рабочих валков.**
2. **Профиль волочильного инструмента, действующие напряжения в волоке и влияние угла ее рабочего конуса на усилие волочения.**
3. **Конструкция рабочего инструмента горизонтально-ковочных машин (ГКМ).**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. **Карбидовольфрамовые валки: преимущества, недостатки, особенности эксплуатации и технология изготовления.**
2. **Факторы, определяющие оптимальный угол рабочего конуса волоки?**
3. **Классификация штампов для холодной штамповки.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. **Эксплуатационный износ опорных валков.**
2. **Какие материалы применяют для изготовления волок?**
3. **Какими факторами обусловлен износ и стойкость штампов?**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Инструмент для пластического деформирования»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. **Бандажированные валки: технология изготовления и применяемый материал составных частей.**
2. **Назовите основные операции производства твердосплавных волок?**
3. **Охарактеризуйте явления «абразивное истирание», «смятие», «разгарообразование», «хрупкое разрушение», являющиеся причинами износа штампов.**

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № ___

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

Аннотация программы дисциплины
«Инструмент для пластического деформирования»

1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины является:

– ознакомление студентов с основными технологическими процессами, связанными с формоизменением металла давлением;

– ознакомление с деформирующим инструментом, используемом в наиболее значимых процессах обработки металлов давлением – ковке, штамповке, прокатке, волочении; а также с обоснованием выбора материала при изготовлении деформирующего инструмента в конкретном процессе ОМД;

– ознакомление с энергосиловыми и кинематическими параметрами процессов ОМД, требованиями к технологическим режимам;

– создание целостного представления о технологических процессах обработки металлов давлением и умении на практике воспользоваться полученными знаниями;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б.1.3.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Сопротивление материалов»; «Материаловедение»; «Основы математического моделирования металлургических процессов»; «Теория и технология прокатки металлов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Основы методики научных исследований»; «Теория и технология процессов ковки и штамповки».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Инструмент для пластического деформирования», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Инструмент для пластического деформирования» студенты должны:

знать:

– основной характер приложения нагрузки и условия работы деформирующего инструмента в конкретном процессе ОМД; производственные факторы, обуславливающие износ деформирующего инструмента; классификацию материалов, применяемых для изготовления деформирующего инструмента и обоснование их использования в определенных условиях эксплуатации;

уметь:

– самостоятельно сделать оценку интенсивности рабочих нагрузок и предложить материал, более полно отвечающий условиям эксплуатации деформирующего инструмента;

владеть:

– методами расчета деформирующего инструмента на прочность и жесткость от действующих нагрузок технологического оборудования; навыками чтения технической документации и конструирования нового инструмента для пластического деформирования, занятого в процессах ОМД.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Общая трудоемкость	**180 (5 з.е.)**	**180 (5 з.е.)**
Аудиторные занятия (всего)	**12**	**12**
В том числе		
лекции	**6**	**6**
Практические занятия	**6**	**6**
Лабораторные занятия	**–**	**–**
Самостоятельная работа	**168**	**168**
Курсовая работа	**нет**	**нет**
Курсовой проект	**нет**	**нет**
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**