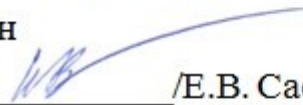


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.09.2023 17:24:34
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан



/Е.В. Сафонов/

«20» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Основы технологических процессов в
металлургии»**

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы технологических процессов в металлургии» следует отнести:

- ознакомление студентов с основными технологическими процессами, связанными с формоизменением металла давлением, таких как, прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка;
- обучение студентов решению технологических задач определения энергосиловых и кинематических параметров процессов ОМД, требований к технологическим режимам, а также составлению технологических карт;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы технологических процессов в металлургии» следует отнести:

- формирование целостного представления о технологических процессах обработки металлов давлением, умений на практике воспользоваться полученными знаниями;
- 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 «Основы технологических процессов в металлургии» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части (Б.1.2) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части обязательных дисциплин (Б.1.1):

- Математика.

В вариативной части обязательных дисциплин (Б.1.2):

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

В вариативной части дисциплин по выбору (Б.1.3):

- Инструмент для пластического деформирования;
- Теория и технология процессов ковки и штамповки;
- Теория и технология прессования и волочения.

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
ПК-9	готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методы, средства измерений и приемы обработки результатов экспериментов на профессиональных объектах; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовать измерительный эксперимент и применить полученные знания для выбора рациональных технологических режимов при обеспечении заданного уровня качества; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципами разработки и применения экологически безопасных технологических процессов производства металлургической продукции.
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру и перспективы развития металлургического производства; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП.
ПК-16	способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 156 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **четвертом** семестре выделяется **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 156 часов – самостоятельная работа студентов).

Четвертый семестр: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 10 часов, семинары и практические занятия – 10 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы технологических процессов в металлургии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Четвертый семестр

Характеристика технологических процессов ОМД

Цели осуществления технологических процессов при обработке металлов давлением. Общие критерии при разработке технологических процессов – выбор режима обжатий, скоростей деформации, температурного интервала, ограничений, связанных с прочностью оборудования и применяемым материалом, основы теории разрушения при обработке.

Прокатное производство

Продукция прокатного производства. Инструмент и оборудование при прокатке. Технология производства основных видов проката. Условие естественного захвата полосы валками при продольной прокатке.

Расчет силовых параметров продольной прокатки.

Горячая объемная штамповка (ковка)

Способы горячей объемной штамповки. Открытая и закрытая прошивка. Проектирование поковки. Способы получения фасонной заготовки. Оборудование для горячей объемной штамповки. Автоматизация и механизация горячей объемной штамповки.

Основные операции ковки и применяемый инструмент. Протяжка. Оборудование для ковки. Технологическая разработка процессов ковки.

Холодная штамповка

Холодная высадка. Отбортовка, раздача, обжим. Гибка. Листовая штамповка: основные операции и оборудование; построение технологического процесса вытяжки. Разделительные и формоизменяющие операции. Производство гнутых профилей.

Расчет усилия на разделительных операциях: вырубка, резка на гильотинных ножницах.

Исследование утонения листового материала при вытяжке цилиндрических стаканов пуансонами различной профильной геометрии.

Прессование

Прессование с прямым и обратным истечением, с получением сплошных и полых заготовок. Разновидности прессования с прямым истечением (гидропрессование, с боковым истечением, прессование с «рубашкой»). Совмещенное прессование. Влияние формы инструмента на силу прессования.

Волочение

Волочение сплошных и полых профилей. Различные схемы волочения при производстве труб. Преимущества и недостатки различных схем волочения.

Расчет усилия волочения сплошного профиля.

Трубное производство

Роль трубного производства в промышленности. Общая схема технологического процесса производства бесшовных труб. Основные технологические операции: резка, зацентровка, задача в прошивной стан. Прошивка заготовки на прошивном стане. Раскатка гильзы на автоматическом, непрерывном и раскатном станах. Отделка трубы на обкатном, калибровочном и редуционном станах.

Расчет усилия прошивки в бочкообразных валках стана винтовой прокатки.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы технологических процессов в металлургии» 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 «Основы технологических процессов в металлургии» и в целом по дисциплине составляет 20% аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 17% от объема аудиторных занятий.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что поз-

воляет 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.

В четвертом семестре

- выполнение контрольной работы;
- подготовка к промежуточной аттестации: зачет.

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

Образцы контрольных вопросов 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
ПК-9	готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
ПК-16	способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

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).

ПК-9: готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <p>– современные методы, средства измерений и приемы обработки результатов экспериментов на профессиональных объектах</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <u>методика и средства измерения основных технологических параметров</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <u>методика и средства измерения основных технологических параметров</u>. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <u>методика и средства измерения основных технологических параметров</u>, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <u>методика и средства измерения основных технологических параметров</u>, свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p>уметь:</p> <p>– организовать измерительный эксперимент и применить полученные знания для выбора рациональных технологических режимов при обеспечении заданного уровня качества</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <u>провести оценку технологического процесса и дать рекомендации повышения его эффективности</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>провести оценку технологического процесса и дать рекомендации повышения его эффективности</u>. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <u>провести оценку технологического процесса и дать рекомендации повышения его эффективности</u>. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>провести оценку технологического процесса и дать рекомендации повышения его эффективности</u>. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>
<p>владеть:</p> <p>– обобщением результатов исследований для получения новых знаний о технологических процессах в металлургии</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: <u>базовыми знаниями металлургических технологий</u></p>	<p>Обучающийся владеет: <u>базовыми знаниями металлургических технологий</u>, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет: <u>базовыми знаниями металлургических технологий</u>, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: <u>понятиями базовыми знаниями металлургических технологий</u>, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и металлообработке

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <p>– структуру и перспективы развития металлургического производства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <u>схему и состав наиболее распространенных металлургических процессов</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <u>схему и состав распространенных металлургических процессов</u>. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <u>схему и состав наиболее распространенных металлургических процессов</u>, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <u>схему и состав распространенных металлургических процессов</u>, свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p>уметь:</p> <p>– оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <u>оценивать возможности и основные области применения соответствующего механического оборудования</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>оценивать возможности и основные области применения соответствующего механического оборудования</u>. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <u>оценивать возможности и основные области применения соответствующего механического оборудования</u>. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>оценивать возможности и основные области применения соответствующего механического оборудования</u>. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>
<p>владеть:</p> <p>– вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: <u>технологией производства, обработки и повышения качества стали</u></p>	<p>Обучающийся владеет: <u>технологией производства, обработки и повышения качества стали</u>, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет: <u>технологией производства, обработки и повышения качества стали</u>, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: <u>технологией производства, обработки и повышения качества стали</u>, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>

ПК-16: способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <p>– технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <u>понимания надежности эксплуатации оборудования в зависимости от интенсивности технологического процесса</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <u>понимания надежности эксплуатации оборудования в зависимости от интенсивности технологического процесса.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <u>понимания надежности эксплуатации оборудования в зависимости от интенсивности технологического процесса,</u> но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <u>понимания надежности эксплуатации оборудования в зависимости от интенсивности технологического процесса,</u> свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p>уметь:</p> <p>– выполнять прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <u>выполнять прочностные расчеты и оценивать надежность оборудования</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>выполнять прочностные расчеты и оценивать надежность оборудования.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <u>выполнять прочностные расчеты и оценивать надежность оборудования.</u> Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>выполнять прочностные расчеты и оценивать надежность оборудования.</u> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>
<p>владеть:</p> <p>– навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: <u>пониманием особенностей оборудования схожих технологических процессов</u></p>	<p>Обучающийся владеет: <u>пониманием особенностей оборудования схожих технологических процессов,</u> допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет: <u>пониманием особенностей оборудования схожих технологических процессов,</u> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: <u>пониманием особенностей оборудования схожих технологических процессов,</u> свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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 «Зачтено» или «Незачтено».

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

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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.
Незачтено	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. Шевакин Ю.Ф., Чернышев В.Н., Шаталов Р.Л., Мочалов Н.А. Обработка металлов давлением. М.: Интермет Инжиниринг, 2005. 496 с.
2. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / С.Б. Си-

дельников [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/72/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

3. Теория процессов прокатки, прессования, волочения [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / Н.Н. Загиров [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1801/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

4. Теория процессов кузнечно-штамповочного производства [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / С.Б. Сидельников [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/64/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

5. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебное пособие [электронный ресурс] / Г.В. Шимов, С.П. Бурнин ; под общ. ред. С.П. Буркина ; Уральский. федерал. ун-т им. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 160 с. – on-line. URL : <http://hdl.handle.net/10995/26154/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

б) дополнительная литература:

6. Суворов И.К. Обработка металлов давлением. М.: Высш. школа, 1980. 364 с.

7. Громов Н.П. Теория обработки металлов давлением. М.: Металлургия, 1978. 360 с.

8. Теория обработки металлов давлением [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / Н.Н. Загиров [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/60/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

9. Технология прессования [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / С.В. Беляев [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2007. – on-line. URL : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/323/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

10. Технологические процессы обработки металлов давлением: учебное пособие [электронный ресурс] / Г.А. Орлов, В.П. Швейкин ; Уральский. федерал. ун-т им. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 198 с. – on-line. URL : <http://hdl.handle.net/10995/27009/> (дата обращения 05.04.2017). – Режим доступа : свободный.

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»

« ____ » _____ 2017 г., протокол № _____

И.О. заведующего кафедрой

доцент, к.т. н.

_____ / А.В. Шульгин /

Аннотация программы дисциплины «Основы технологических процессов в металлургии»

1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины является:

- ознакомление студентов с основными технологическими процессами, связанными с формоизменением металла давлением, таких как, прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка;
- обучение студентов решению технологических задач определения энергосиловых и кинематических параметров процессов ОМД, требований к технологическим режимам, а также составлению технологических карт;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о технологических процессах обработки металлов давлением, умений на практике воспользоваться полученными знаниями;
- 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 цикла Б.1.2.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Основы математического моделирования в ОМД».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Механизация процессов ОМД»; «Теория и технология прокатки металлов»; «Теория и технология процессов ковки и штамповки»; «Теория и технология прессования и волочения»; «Инструмент для пластического деформирования».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Основы технологических процессов в металлургии», 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 «Основы технологических процессов в металлургии» студенты должны:
знать:

– преимущества и недостатки основных процессов ОМД, их взаимосвязь, зависимость свойств металлов и сплавов, порошковых (композиционных) материалов от режимов и условий обработки; основные энергосиловые показатели процессов ОМД;

уметь:

– применять законы моделирования, способы экспериментальных исследований и аналитические методы к расчету энергосиловых, кинематических и деформационных параметров процессов ОМД;

владеть:

– требованиями к технологическим режимам обработки и совершенствования существующих процессов ОМД, а также возможностями использования различных физических явлений в целях создания новых технологических процессов ОМД.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость	180 (5 з.е.)	180 (5 з.е.)
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе		
лекции	4	4
Практические занятия	10	10
Лабораторные занятия	10	10
Самостоятельная работа	156	156
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

	штамповки. Автоматизация и механизация горячей объемной штамповки. Основные операцииковки и применяемый инструмент. Протяжка. Оборудование дляковки. Технологическая разработка процессовковки. Холодная штамповка Холодная высадка. Отбортовка, раздача, обжим. Гибка. Листовая штамповка: основные операции и оборудование; построение технологического процесса вытяжки. Разделительные и формоизменяющие операции. Производство гнутых профилей.														
1.4	<i>Расчет усилия на разделительных операциях: вырубка, резка на гильотинных ножницах</i>	4	–	–	2	–	14								
1.5	<i>Исследование утонения листового материала при вытяжке цилиндрических стаканов нуансонами различной профильной геометрии</i>	4	–	–	–	10	65								
1.6	Прессование Прессование с прямым и обратным истечением, с получением сплошных и полых заготовок. Разновидности прессования с прямым истечением (гидропрессование, с боковым истечением, прессование с «рубашкой»). Совмещенное прессование. Влияние формы инструмента на силу прессования. Волочение Волочение сплошных и полых профилей. Различные схемы волочения при производстве труб. Преимущества и недостатки различных схем волочения	4	–	1	–	–	6								
1.7	<i>Расчет усилия волочения сплошного профиля</i>	4	–	–	2	–	14								
1.8	Трубное производство Роль трубного производства в промышленности. Общая схема технологического процесса производства бесшовных труб. Основные технологические операции: резка, зацентровка, задача в прошивной стан. Прошивка заготовки на прошивном стане. Раскатка гильзы на автоматическом, непрерывном и раскатном станах. Отделка трубы на обкатном,	4	–	1	–	–	6								

	калибровочном и редуционном станах.														
1.9	<i>Расчет усилия прошивки в бочкообразных валках стана винтовой прокатки</i>	4	–	–	4	–	25								
	Форма аттестации													К/р	Э
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестре		–	4	10	10	156							+	+
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестре		–	4	10	10	156							+	+

Программу составил:
доцент, к.т.н.

_____ / Ю.А. Морозов /

И.О. заведующего кафедрой «Металлургия»,
доцент, к.т.н.

_____ / А.В. Шульгин /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ 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

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕТАЛЛУРГИИ

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, 2017 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕТАЛЛУРГИИ					
ФГОС ВО 22.03.02 «Металлургия»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-9	готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методы, средства измерений и приемы обработки результатов экспериментов на профессиональных объектах; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовать измерительный эксперимент и применить полученные знания для выбора рациональных технологических режимов при обеспечении заданного уровня качества; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципами разработки и применения экологически безопасных технологических процессов производства металлургической продукции. 	Лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО, К/Р	<p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет основными понятиями и методами аналитической геометрии, линейной алгебры при обработке эмпирических и статистических данных. <p>Повышенный уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен обобщать результаты исследований для получения новых знаний о технологических процессах в металлургии.
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру и перспективы развития металлургического 	Лекция, самостоятельная работа,	К, УО, К/Р	<p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет особенностями осуществления основных

	<i>технологические процессы в металлургии и материалообработке</i>	<p>производства;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП. 	семинарские занятия		<p>технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов и изготовления деталей методами обработки давлением.</p> <p>Повышенный уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен применять теоретические знания для выбора оптимальных технологических решений при производстве металлургической продукции.
ПК-16	<i>способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов</i>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования. 	Лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО, К/Р	<p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов. <p>Повышенный уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы технологических процессов в металлургии»**

№ 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

Оформление и описание оценочных средств

Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы технологических процессов в металлургии»

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1. Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания.**
- 2. Разработка чертежа поковки.**
- 3. Гибка. Деформации, возникающие при гибке. Смещение нейтральной поверхности при гибке, и особенность расчета исходной заготовки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ____ » _____ 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Обработка металлов давлением»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине «Основы технологических процессов в металлургии»
(наименование дисциплины)

Раздел 1. Характеристика технологических процессов ОМД

1. Назовите цели осуществления процессов обработки металлов давлением. (ПК-10)
2. Какие Вы знаете процессы обработки давлением? (ПК-10)
3. Как влияют технологические факторы (скорость деформации, температура и пр.) на выбор режимов обжатий? (ПК-9, ПК-10)
4. Как влияет деформирование заготовки на прочность оборудования? (ПК-10, ПК-16)
5. Какие факторы могут привести к разрушению заготовки при обработке. (ПК-10)

Раздел 2. Прокатное производство

1. Назовите продукцию прокатного производства. (ПК-10)
2. Какие разновидности прокатного оборудования Вы знаете? (ПК-16)
3. Какой инструмент применяется при прокатке? (ПК-16)
4. Технология производства основных видов проката. (ПК-10)
5. Условие естественного захвата полосы валками при продольной прокатке. (ПК-9)

Раздел 3. Горячая объемная штамповка (ковка)

1. Способы горячей объемной штамповки. (ПК-10)
2. Охарактеризуйте технологии открытой и закрытой прошивки. (ПК-10)
3. Как осуществляется назначение размеров (проектирование) поковки? (ПК-9)
4. Способы получения фасонной заготовки. (ПК-10)
5. Какое Вы знаете оборудование для горячей объемной штамповки (ковки)? (ПК-16)
6. Автоматизация и механизация горячей объемной штамповки. (ПК-16)
7. Основные операции ковки и применяемый инструмент. (ПК-10)
8. Отличие процессов горячей объемной штамповки и ковки. (ПК-10)

Раздел 4. Холодная штамповка

1. Объясните процесс холодной высадки. Назовите примеры холодновысаженных изделий. (ПК-10)
2. Охарактеризуйте процессы «Отбортовка», «Раздача», «Обжим». (ПК-10)
3. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки. (ПК-10)
4. Составление технологического маршрута вытяжки. (ПК-9)
5. Технологии и оборудование производства гнутых профилей. (ПК-10, ПК-16)

Раздел 5. Прессование

1. Прессование с прямым и обратным истечением. (ПК-10)
2. Технология прессования сплошных и полых заготовок. (ПК-10)

3. Какие разновидности прессования Вы знаете? (ПК-10)
4. Особенность реализации технологии прессования с «рубашкой». (ПК-10)
5. Влияние формы инструмента на силу прессования. (ПК-10, ПК-16)

Раздел 6. Волочение

1. Особенности деформирования заготовки при волочении. (ПК-10)
2. При производстве каких видов продукции применяется процесс волочения? (ПК-10)
3. Какие способы волочения полых профилей Вы знаете? (ПК-10)

Раздел 7. Трубное производство

1. Охарактеризуйте технологический процесс производства бесшовных труб. (ПК-10)
2. Для чего используется операция зацентровки заготовки? (ПК-10, ПК-16)
3. На каком оборудовании происходит прошивка сплошной заготовки в полу гильзу? (ПК-16)
4. Какое оборудование используется для раскатки гильзы в трубу? (ПК-16)
5. Назначение редуционного стана в потоке производства бесшовных труб. (ПК-16)
6. Назначение калибровочного стана в потоке производства бесшовных труб. (ПК-16)

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)

« ____ » _____ 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Обработка металлов давлением»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Основы технологических процессов в металлургии»
(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. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства листовой стали. (ПК-9)
2. Рабочий инструмент волочения. (ПК-10)
3. Сущность и основные разновидности процесса прокатки. (ПК-9)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент? (ПК-9)

Вариант 2

1. Сущность, характерные особенности и назначение поперечной и поперечно-винтовой прокатки. (ПК-9)
2. Назначение и основные виды калибровки прокатных валков. (ПК-10)
3. Схемы прямого и обратного прессования. Их достоинства и недостатки. (ПК-9)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 3

1. Сущность и способы осуществления основных операций свободной ковки. (ПК-9)
2. Устройство прокатной клетки. (ПК-16)
3. Основной инструмент прессования. (ПК-10)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 4

1. Сущность, назначение и особенности процесса волочения. Сортамент изделий волочильного производства. (ПК-9)
2. Кинематическая схема и анализ работы гидравлического прессы. Назвать основные виды работ, выполняемые на этом прессе. (ПК-16)
3. Технологические схемы горячей прокатки полос. (ПК-9)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 5

1. Влияние холодной деформации на механические свойства металлов и сплавов. (ПК-9)
2. Схемы волочильных станов, их устройство и работа. Основные виды работ, выполняемые на этих станах. (ПК-16)
3. Технологическая схема горячей прокатки бесшовных труб. (ПК-9)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 6

1. Сущность и характерные особенности непрерывной прокатки. Преимущества и условия осуществления бесконечной прокатки. (ПК-9)
2. Прокатка сортовой стали. Схема технологического процесса прокатки круга. (ПК-9)
3. Схема и устройство рабочего инструмента для прессования. (ПК-10)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 7

1. Сущность, назначение и характерные особенности объемной штамповки. (ПК-9)
2. Основные технологические операции при горячей прокатке листовой стали. (ПК-9)
3. Назначение и устройство нажимных устройств прокатных клетей. (ПК-16)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 8

1. Сущность, назначение и характерные особенности процесса прессования. Основные способы прессования. (ПК-9)
2. Основные технологические операции при холодной прокатке листовой стали. (ПК-9)
3. Схемы и состав главной линии прокатного стана. (ПК-16)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 9

1. Сущность и способы осуществления основных операций холодной листовой штамповки. (ПК-9)
2. Основные технологические операции при производстве бесшовных горячекатаных труб. (ПК-9)
3. Основные технологические операции производства гнутых профилей. (ПК-9)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

Вариант 10

1. Сущность, назначение и характерные особенности поперечной и поперечно-винтовой прокатки. (ПК-9)
2. Сортамент прокатной продукции. (ПК-9)
3. Роль сил трения в процессах ОМД. (ПК-9)
4. Рассчитать деформационные и силовые показатели процесса ОМД, где работает или практиковался студент. (ПК-9)

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 $\frac{3}{4}$ заданий (более 70%);

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту за правильное выполнение не менее $\frac{1}{2}$ заданий (более 50%);

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

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ____ » _____ 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Обработка металлов давлением»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Перечень вопросов на экзамен

по дисциплине «Основы технологических процессов в металлургии»
(наименование дисциплины)

1. Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания. (ПК-9)
2. Характер деформаций и особенности формоизменения металла при различных видах прокатки. (ПК-9)
3. Теория продольной прокатки на гладкой бочке. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. (ПК-9)
4. Условие естественного захвата полосы валками: трение при захвате и установившемся процессе прокатки. (ПК-9)
5. Сила прокатки и факторы, определяющие ее значение. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление. (ПК-10)
6. Сортамент прокатных профилей и его классификация. Прокатка в калибрах. (ПК-10)
7. Классификация прокатных станов и их схемы. (ПК-16)
8. Операция «Ковка». Оборудование дляковки. (ПК-10, ПК-16)
9. Влияниековки и штамповки на механические свойства материала изделий. (ПК-10)
10. Показатели деформации при ковке и штамповке. Коэффициент уковки. (ПК-9)
11. Разработка чертежа поковки. (ПК-9)
12. Характеристика операции «осадка». Влияние контактного трения на параметры процесса. Работа осадки. (ПК-9, ПК-10)
13. Высадка и осадка. Кинематическая схема холодно-высадочной машины. (ПК-10, ПК-16)
14. Технология штамповки на ГКМ. (ПК-10)
15. Открытая и закрытая прошивка. Степень искажения при открытой прошивке. (ПК-10)
16. Процесс изготовления деталей прессованием. Виды прессования. (ПК-10)
17. Силой фактор прессования в зависимости от конфигурации рабочего инструмента. (ПК-10)
18. Классификация методов прессования. (ПК-10)
19. Прессование с обратным истечением. (ПК-10)
20. Течение металла при прессовании. (ПК-10)
21. Характеристика операции «Протяжка». Протяжка прямоугольных и круглых заготовок. (ПК-10)
22. Работа деформирования на операции «Протяжка» по переходам. (ПК-9)
23. Процессы «Прессование» и «Волочение»: взаимное различие. Отличие волочения от остальных процессов ОМД. (ПК-10)
24. Способы производства труб волочением. (ПК-10)
25. Объемная штамповка. Ее преимущества в отношении других процессов ОМД. Классификация рабочего инструмента. (ПК-10)

26. Объемная штамповка в открытых и закрытых штампах. Операции ОМД реализуемые в объемной штамповке. (ПК-10)
27. Классификация основных операций листовой штамповки, их характерные признаки. (ПК-10)
28. Последовательность проектирования технологических операций при листовой штамповке. (ПК-9)
29. Виды разделительных операций листовой штамповки: резка на ножницах и в штампах. (ПК-10)
30. Гибка. Деформации, возникающие при гибке. Смещение нейтральной поверхности при гибке, и особенность расчета исходной заготовки. (ПК-9)
31. Процессы вытяжки с утонением и без утонения стенок. Коэффициенты вытяжки. Условие применения прижима. (ПК-9, ПК-10)
32. Пример определения исходного диаметра заготовки для вытяжки, с учетом возможного смещения нейтральной поверхности при сворачивании изделия. Влияние радиусов матрицы и пуансона на процесс вытяжки. (ПК-9)
33. Операция «Отбортовка», возможные варианты проведения отбортовки. Коэффициент отбортовки. (ПК-9, ПК-10)
34. Операции «Раздача» и «Обжим». Коэффициенты раздачи и обжима. Основные варианты проведения этих операций. (ПК-9, ПК-10)
35. Производство гнутых профилей. Отличие процессов профилирования заготовки от прокатки. (ПК-10)

Составитель _____ Ю.А. Морозов
(подпись)

« ____ » _____ 2017 г.

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1. Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания.**
- 2. Разработка чертежа поковки.**
- 3. Гибка. Деформации, возникающие при гибке. Смещение нейтральной поверхности при гибке, и особенность расчета исходной заготовки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

- 1. Характер деформаций и особенности формоизменения металла при различных видах прокатки.**
- 2. Характеристика операции «осадка». Влияние контактного трения на параметры процесса. Работа осадки.**
- 3. Процессы вытяжки с утонением и без утонения стенок. Коэффициенты вытяжки. Условие применения прижима.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

- 1. Теория продольной прокатки на гладкой бочке. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию.**
- 2. Высадка и осадка. Кинематическая схема холодно-высадочной машины.**
- 3. Пример определения исходного диаметра заготовки для вытяжки, с учетом возможного смещения нейтральной поверхности при сворачивании изделия. Влияние радиусов матрицы и пуансона на процесс вытяжки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

- 1. Условие естественного захвата полосы валками: трение при захвате и установившемся процессе прокатки.**
- 2. Технология штамповки на ГКМ.**
- 3. Операция «Отбортовка», возможные варианты проведения отбортовки. Коэффициент отбортовки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

- 1. Сила прокатки и факторы, определяющие ее значение. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление.**
- 2. Открытая и закрытая прошивка. Степень искажения при открытой прошивке.**
- 3. Операции «Раздача» и «Обжим». Коэффициенты раздачи и обжима. Основные варианты проведения этих операций.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

- 1. Сортамент прокатных профилей и его классификация. Прокатка в калибрах.**
- 2. Процесс изготовления деталей прессованием. Виды прессования.**
- 3. Производство гнутых профилей. Отличие процессов профилирования заготовки от прокатки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

- 1. Классификация прокатных станов.**
- 2. Процесс изготовления деталей прессованием. Виды прессования.**
- 3. Показатели деформации при ковке и штамповке. Коэффициент уковки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

- 1. Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания.**
- 2. Операция «Ковка». Оборудование для ковки.**
- 3. Классификация методов прессования.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

- 1. Теория продольной прокатки на гладкой бочке. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию.**
- 2. Влияниековки и штамповки на механические свойства материала изделий.**
- 3. Прессование с обратным истечением.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

- 1. Условие естественного захвата полосы валками: трение при захвате и установившемся процессе прокатки.**
- 2. Показатели деформации при ковке и штамповке. Коэффициент уковки.**
- 3. Течение металла при прессовании.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

- 1. Сила прокатки и факторы, определяющие ее значение. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление.**
- 2. Разработка чертежа поковки.**
- 3. Силой фактор прессования в зависимости от конфигурации рабочего инструмента.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

- 1. Характеристика операции «осадка». Влияние контактного трения на параметры процесса. Работа осадки.**
- 2. Характеристика операции «Протяжка». Протяжка прямоугольных и круглых заготовок.**
- 3. Процесс изготовления деталей прессованием. Виды прессования.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

- 1. Высадка и осадка. Кинематическая схема холодно-высадочной машины.**
- 2. Работа деформирования на операции «Протяжка» по переходам.**
- 3. Прессование с обратным истечением.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

- 1. Технология штамповки на ГКМ.**
- 2. Процессы «Прессование» и «Волочение»: взаимное различие. Отличие волочения от остальных процессов ОМД.**
- 3. Классификация основных операций листовой штамповки, их характерные признаки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

- 1. Открытая и закрытая прошивка. Степень искажения при открытой прошивке.**
- 2. Способы производства труб волочением.**
- 3. Последовательность проектирования технологических операций при листовой штамповке.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

- 1. Процесс изготовления деталей прессованием. Виды прессования.**
- 2. Объемная штамповка. Ее преимущества в отношении других процессов ОМД. Классификация рабочего инструмента.**
- 3. Производство гнутых профилей. Отличие процессов профилирования заготовки от прокатки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

- 1. Сортамент прокатных профилей и его классификация. Прокатка в калибрах.**
- 2. Процесс изготовления деталей прессованием. Виды прессования.**
- 3. Объемная штамповка в открытых и закрытых штампах. Операции ОМД реализуемые в объемной штамповке.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

- 1. Сила прокатки и факторы, определяющие ее значение. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление.**
- 2. Классификация методов прессования.**
- 3. Классификация основных операций листовой штамповки, их характерные признаки.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

- 1. Прокатка. Виды прокатки. Условие захвата металла валками. Зоны опережения и отставания.**
- 2. Прессование с обратным истечением.**
- 3. Последовательность проектирования технологических операций при листовой штамповке.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Основы технологических процессов в металлургии»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

- 1. Характер деформаций и особенности формоизменения металла при различных видах прокатки.**
- 2. Течение металла при прессовании.**
- 3. Виды разделительных операций листовой штамповки: резка на ножницах и в штампах.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /