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/
«_К_» _сентября_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Агрегаты для совмещенного производства проката»

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 05 2021 г., протокол № 12-06

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 02.09.2021 протокол № 9-21

Председатель комиссии _____/А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/52.2021

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Агрегаты для совмещенного производства проката» является: расширение и углубление знаний студентов в области теории и технологии непрерывных металлургических процессов и проектирования непрерывных автоматических линий и агрегатов.

К основным задачам освоения дисциплины «Агрегаты для совмещенного производства проката» следует отнести:

ознакомление студентов с основными технологическими линиями и комплексами производства при производстве стали и проката;

формирование у студентов общего подхода к работе отдельных агрегатов, машин и механизмов основных и вспомогательных цехов как работе единого комплекса, обеспечивающего на выходе требуемое качество металлопродукции;

подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Металлургия».

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Агрегаты для совмещенного производства проката» и относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Агрегаты для совмещенного производства проката» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

– Безопасность жизнедеятельности;
– Металлургические технологии;
– Основы технологических процессов ОМД;
– Автоматизация технологических процессов ОМД в металлургии;
– Проектирование прессовых, прокатных и волочильных цехов ОМД;
– АСУ технологических процессов ОМД;
– Нагрев и нагревательные устройства в прокатном производстве.

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:

ОПК-6

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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 **6** семестр выделяются **12** часов на аудиторную работу студентов**:** лекции – **6** часов, семинары и практические занятия – **6** часа и **168** часа на самостоятельную работу. Форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Агрегаты для совмещенного производства проката» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Агрегаты для совмещенного производства проката» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых аудиторных занятий:

– проведение лекций и практических занятий, сопровождающихся показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– анализ конкретных технологических процессов;

Занятия лекционного типа составляют 6 часов (50% от объема аудиторных занятий); практические занятия и семинары, проводимые в интерактивной форме 6 (50%).

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.

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

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

- образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2 в паспорте фонда оценочных средств.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

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

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-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-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 знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие 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 знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие 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 умение применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства

		значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	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 в неполном объеме 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, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

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 учебным планом, и рабочей программой по дисциплине «Агрегаты для совмещенного производства проката».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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 обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.*
Удовлетворительно	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы моделирования технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ 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.*

Образцы экзаменационных билетов приведены в приложении 2.
Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / А.В. Бражников [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1077/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.
2. 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 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.

б) дополнительная литература:

1. Новые процессы и сплавы [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / А.А. Ковалева [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. Ин-т цвет. металлов и материаловедения. – Красноярск: ИПК СФУ, 2012. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/kovaleva/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.
2. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [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/72/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.
3. 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 18.10.2014). – 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».

– Интерактивный учебник: основы металлургии | Металлургический портал MetalSpace.ru

http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html

– Металлургические процессы http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgicalprocesses.html

– Видеоролики о металлургии. metalrf.ru http://www.metalrf.ru/video

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории кафедры «Металлургия» по адресу г. Москва, ул. Автозаводская, д.16 - АВ-1206, АВ-1510, оснащены проектором, переносным экраном и ноутбуком с программным обеспечением, что позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованием процессов пластического деформирования композиционных материалов, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Применяемое программное обеспечение: операционная система, Windows 7-Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215; Microsoft office 2013 prof (для обучения) Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Tr09950Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Tr09950

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для выполнения контрольных работ и подготовки к промежуточным аттестациям (экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, и пользоваться специализированными сайтами, такими как https://elibrary.ru/defaultx.asp; www.anticor.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, самостоятельных) 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.

Взаимодействие преподавателя со студентами по дисциплине «Агрегаты для совмещенного производства проката» делится на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, защиты контрольных работ, аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй или третьей лекции студенты согласовывают получают тему контрольной работы.

На практических занятиях, под руководством преподавателя, студенты учатся анализировать процессы пластического деформирования композиционных материалов и получают первые несложные навыки их расчетов, а также изучают способы реализации этих процессов на различных видах оборудования.

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. _____ / Белелюбский Б.Ф./

Программа утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

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

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

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Направление подготовки
22.03.02 "Металлургия"
Профиль подготовки
"Инновации в металлургии"
(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	Рефе-рат	К/р	Э	З
1.	**Машины и агрегаты доменного и сталеплавильного производства** Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства. Подготовка сырых материалов к доменной плавке. Агломерация и производство окатышей. Производство чугуна. Работа доменной печи. Организация доменной плавки. Планирование доменных цехов. Производство стали (конвертор, мартеновская печь, электрическая печь ДСП). Сталелитейный агрегат непрерывного действия (МНЛЗ). Технологические решения и перспективы развития.	67	-	2	-	-	24	-	-	-	-	-	-		
2.	**Расчет профиля доменной печи**	6	-	-	2	-	24	-	-	-	-	-	-		
3.	**Расчет базового радиуса радиальной МНЛЗ**	6	-	-	2	-	24	-	-	-	-	-	-		
4.	**Прокатное производство** Элементы теории прокатки. Условие захвата металла валками. Очаг деформации и его параметры. Опережение и отставание, нейтральный угол, нейтральное сечение. Аналитические	6	-	2	-	-	24	-	-	-	-	-	+		

	методы определения деформирующих усилий. Усилие при прокатке (формула Целикова А.И.). Определение силы и момента прокатки. Факторы, влияющие на сопротивление металла деформации. Момент прокатки на гладкой бочке. Уравнение настройки скоростей валков непрерывного стана. Классификация прокатных станов и рабочих клетей. Температурный режим горячей прокатки. Понятие калибровки прокатных валков. Обжатие металла и выбор величины обжатия. Основы точной прокатки Основные характеристики точности проката. Влияние технологических условий на точность. Регулирования профиля и формы полосы. Упругие деформации валковой системы. Износ валков. Профилирования валков. Жесткость клети. Влияние жесткости клети на точность прокатки.														
5.	**Определение усилия холодной листовой прокатки**	6	-	-	1	-	24	-	-	-	-	-	-		
6.	**Совмещенные процессы** Технологические основы совмещения процессов литья и прокатки – литейно-прокатные агрегаты (ЛПА) и агрегаты бесслитковой прокатки ленты (БПЛ). Мини-производства профилей из легких сплавов с использованием комплекса литья-прокатки-прессования. Схема процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП) с применением калибров разной формы. Технологическая линия, совмещающая непрерывное литье, прокатку и прессование (СЛИПП). Литейно-ковочные модули (ЛКМ) для получения непрерывно-литых деформированных профильных и полых заготовок заданного сечения и структуры.	6	-	2	-	-	24	-	-	-	-	-	-		
7.	**Расчет величины обжатия полосы при бесслитковой прокатке**	6	-	-	1	-	24	-	-	-	-	-	-		
	Итого: за 6 семестр		-	6	6	-	168	-	-	-	-	-	1	+	

Программу составил:
доцент, к.т.н. _____ / Б.Ф. Белелюбский /

Заведующий кафедрой
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

АГРЕГАТЫ ДЛЯ СОВМЕЩЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОКАТА

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
Практические работы
Вопросы к контрольной работе
Экзаменационные билеты

Составитель:

доц. к.т.н. Белелюбский Б.Ф.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

АГРЕГАТЫ ДЛЯ СОВМЕЩЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОКАТА					
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-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	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, К/Р экзамен	**Базовый уровень:** - методами расчета и выбора основного и вспомогательного оборудование агрегатов для совмещенного проката **Повышенный уровень:** - методами расчета и выбора основного оборудование агрегатов для совмещенного проката

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

Приложение А

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Агрегаты для совмещенного производства проката»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных вопросов
3	Экзаменационные билеты	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, практических заданий.	Билеты. Шкала оценивания и процедура применения.

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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-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.

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-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 знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие 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 знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие 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 умение 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 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 переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие 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 в неполном объеме 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, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

2. Описание оценочных средств

Практические работы

Практические занятия включают проведение расчетов пластической деформации технологических процессов на совмещенных агрегатах производства проката. Расчет профиля доменной печи. Расчет базового радиуса радиальной МНЛЗ. Расчет величины обжатия полосы при бесслитковой прокатке Определение усилия холодной листовой прокатки

Экзаменационные билеты

1. Назначение: используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.
2. В билет включено два вопроса.
3. Комплект экзаменационных билетов включают билеты (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, 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.

Оценка «**Удовлетворительно**» – если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно

правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.

Оценка «**Неудовлетворительно**» – если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки.

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

Вариант экзаменационного билета для экзамена, проводимого по итогам 6 семестра

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3, семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. **Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства.**

2. **Уравнение настройки скоростей валков непрерывного стана.**

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
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Вопросы к контрольным работам

по дисциплине "Агрегаты для совмещенного производства проката»
(наименование дисциплины)

Контрольная работа

1. Элементы теории прокатки. Условие захвата металла валками. (ОПК-6).
2. Очаг деформации и его параметры. (ОПК-6).
3. Опережение и отставание, нейтральный угол, нейтральное сечение. (ОПК-6).
4. Аналитические методы определения деформирующих усилий. (ОПК-6).
5. Усилие при прокатке (формула Целикова А.И.). (ОПК-6).
6. Определение силы и момента прокатки. Факторы, влияющие на сопротивление металла деформации. (ОПК-6).
7. Момент прокатки на гладкой бочке. (ОПК-6).
8. Уравнение настройки скоростей валков непрерывного стана. (ОПК-6).
9. Классификация прокатных станов и рабочих клетей. (ОПК-6).
10. Температурный режим горячей прокатки. (ОПК-6).
11. Понятие калибровки прокатных валков. Обжатие металла и выбор величины обжатия. (ОПК-6).
12. Основы точной прокатки. (ОПК-6).
13. Основные характеристики точности проката. (ОПК-6).
14. Влияние технологических условий на точность. (ОПК-6).
15. Регулирования профиля и формы полосы. (ОПК-6).
16. Упругие деформации валковой системы. (ОПК-6).
17. Износ валков. Профилирования валков. (ОПК-6).
18. Жесткость клети. Влияние жесткости клети на точность прокатки. (ОПК-6).

Критерии оценки:

Контрольные работы, 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.

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 **«Агрегаты для совмещенного производства проката»**

19. Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства. (ОПК-6).
20. Подготовка сырых материалов к доменной плавке. (ОПК-6).
21. Агломерация и производство окатышей. (ОПК-6).
22. Производство чугуна. Работа доменной печи. (ОПК-6).
23. Организация доменной плавки. (ОПК-6).
24. Планирование доменных цехов. (ОПК-6).
25. Производство стали (конвертор, мартеновская печь, электрическая печь ДСП). (ОПК-6).
26. Сталелитейный агрегат непрерывного действия (МНЛЗ). (ОПК-6).
27. Технологические решения и перспективы развития. (ОПК-6).
28. Элементы теории прокатки. Условие захвата металла валками. (ОПК-6).
29. Очаг деформации и его параметры. (ОПК-6).
30. Опережение и отставание, нейтральный угол, нейтральное сечение. (ОПК-6).
31. Аналитические методы определения деформирующих усилий. (ОПК-6).
32. Усилие при прокатке (формула Целикова А.И.). (ОПК-6).
33. Определение силы и момента прокатки. Факторы, влияющие на сопротивление металла деформации. (ОПК-6).
34. Момент прокатки на гладкой бочке.
35. Уравнение настройки скоростей валков непрерывного стана. (ОПК-6).
36. Классификация прокатных станов и рабочих клетей. (ОПК-6).
37. Температурный режим горячей прокатки. (ОПК-6).
38. Понятие калибровки прокатных валков. Обжатие металла и выбор величины обжатия. (ОПК-6).
39. Основы точной прокатки. (ОПК-6).
40. Основные характеристики точности проката. (ОПК-6).
41. Влияние технологических условий на точность. (ОПК-6).
42. Регулирования профиля и формы полосы. (ОПК-6).

43. Упругие деформации валковой системы. (ОПК-6).
44. Износ валков. Профилирования валков. (ОПК-6).
45. Жесткость клети. Влияние жесткости клети на точность прокатки. (ОПК-6).
46. Технологические основы совмещения процессов литья и прокатки – литейно-прокатные агрегаты (ЛПА) и агрегаты бесслитковой прокатки ленты (БПЛ). (ОПК-6).
47. Мини-производства профилей из легких сплавов с использованием комплекса литья-прокатки-прессования. (ОПК-6).
48. Схема процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП) с применением калибров разной формы. (ОПК-6).
49. Технологическая линия, совмещающая непрерывное литье, прокатку и прессование (СЛИПП). (ОПК-6).
50. Литейно-ковочные модули (ЛКМ) для получения непрерывно-литых деформированных профильных и полых заготовок заданного сечения и структуры. (ОПК-6).

Составитель _____ Б.Ф. Белелюбский
(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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

3. Схема и грузопотоки металлургического завода с полным циклом производства.

4. Уравнение настройки скоростей валков непрерывного стана.

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. **Подготовка сырых материалов к доменной плавке.**

2. **Классификация прокатных станов и рабочих клетей.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. **Агломерация и производство окатышей.**

2. **Температурный режим горячей прокатки.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. **Производство чугуна. Работа доменной печи.**

2. **Понятие калибровки прокатных валков. Обжатие металла и выбор величины обжатия.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. **Организация доменной плавки.**
2. **Основы точной прокатки**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. **Планирование доменных цехов.**
2. **Основные характеристики точности проката.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. **Производство стали (конвертор, мартеновская печь, электрическая печь ДСП).**
2. **Влияние технологических условий на точность.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. **Сталелитейный агрегат непрерывного действия (МНЛЗ).**
2. **Регулирования профиля и формы полосы.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. **Технологические решения и перспективы развития.**
2. **Упругие деформации валковой системы.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. **Элементы теории прокатки. Условие захвата металла валками.**
2. **Износ валков. Профилирования валков.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. **Очаг деформации и его параметры.**

2. **Жесткость клети. Влияние жесткости клети на точность прокатки.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. **Опережение и отставание, нейтральный угол, нейтральное сечение.**

2. **Технологические основы совмещения процессов литья и прокатки – литейно-прокатные агрегаты (ЛПА) и агрегаты бесслитковой прокатки ленты (БПЛ).**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. **Аналитические методы определения деформирующих усилий.**

2. **Мини-производства профилей из легких сплавов с использованием комплекса литья-прокатки-прессования.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. **Усилие при прокатке (формула Целикова А.И.).**

2. **Схема процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП) с применением калибров разной формы.**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. **Определение силы и момента прокатки. Факторы, влияющие на сопротивление металла деформации.**

2. **Технологическая линия, совмещающая непрерывное литье, прокатку и прессование (СЛИПП).**

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 «Агрегаты для совмещенного производства проката»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 3 , форма обучения заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. **Момент прокатки на гладкой бочке.**

2. **Литейно-ковочные модули (ЛКМ) для получения непрерывно-литых деформированных профильных и полых заготовок заданного сечения и структуры.**

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

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин