

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета



Рабочая программа дисциплины
«Технология прокатного производства»

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Профиль
«Обработка металлов и сплавов давлением»
(набор 2026 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2026

Разработчик:

Доцент, кандидат технических наук



/И.М. Таупек/

Согласовано:

Зав. Кафедрой «Машиностроительные
и металлургические технологии»

Доцент, кандидат технических наук



/Н.Г. Синельникова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель и задачи освоения дисциплины: познакомить студентов с основными технологическими процессами производства листа и сорта в горячем и холодном состояниях. Научить рассчитывать режимы деформации металла, разрабатывать рабочий инструмент, выбирать производственное оборудование для данных способов ОМД.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 способность определять и анализировать технологические процессы и оборудование прокатного производства	ИПК-2.1. Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству проката ИПК-2.2. Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, прокатки и резки проката; анализирует показатели работы технологических участков цеха при выполнении производственных заданий; принимает решения о внесении регламентируемых корректировок в технологических процессах участков цеха по производству проката ИПК-2.3. Анализирует изменения показателей процесса производства, контролирует качество проката на всех стадиях технологического процесса
ПК-4 способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО	ИПК-4.1. Применяет знания систем ЕСКД, ЕСТД, методологии функционального моделирования и обработки статистических данных ИПК-4.2. Знает эталонные циклограммы, диагностические модели и типовые схемы измерения параметров основных механизмов КШО ИПК-4.3. Умеет составлять и анализировать технологические схемы, выбирать рациональное типовое решение для основных механизмов КШО ИПК-4.4. Владеет навыками настройки компьютерных программ и калибровки датчиков для контроля технического состояния основных механизмов КШО

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Металлургическая теплотехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина «Технология прокатного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- Введение в профессию.
- Металлургические технологии;
- Теория процессов пластической деформации;
- Материаловедение;
- Основное оборудование цехов ОМД.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(е) единиц(ы) (360 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8	9
1	Аудиторные занятия	84	48	36
	В том числе:			
1.1	Лекции	48	24	24
1.2	Семинарские/практические занятия	24	12	12
1.3	Лабораторные занятия	12	12	
2	Самостоятельная работа	276	138	138

3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен			
	Итого	360	186	174

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот- овка	
1.	Сортамент, технические требования, технологические схемы производства	47	6	3	4		34
2.	Кинематика прокатки в сортовых калибрах	47	6	3	4		34
3.	Прокатка круглой и квадратной стали на непрерывных сортовых станах	47	6	3	4		34
4.	Прокатка на блюминге	43	6	3			34
5.	Прокатка полос	43	6	3			34
6.	Прокатка равнобоких уголков	43	6	3			34
7.	Производство горячекатаных листов на толстолистовых станах	45	6	3			36
8.	Производство холоднокатаных листов на непрерывных станах	45	6	3			36
Итого		360	48	24	12		276

3.3 Содержание дисциплины

№ лекции	Основное содержание
1-6	Сортамент, технические требования, технологические схемы производства сортового проката. Нагрев металла, режимы нагрева.

7-12	Кинематика прокатки в сортовых калибрах. Углы захвата, параметры очага деформации, скоростной режимы Системы вытяжных калибров прокатки сорта. Основные принципы их расчета.
13-15	Прокатка круглой и квадратной стали на непрерывных сортовых станах. Расчет калибровки валков.
16-18	Расчет энергосиловых параметров прокатки сортовой стали. Метод приведенной полосы.
19-21	Прокатка на блюминге. Определение обжатий, количества проходов, схемы прокатки и размеров калибров. Прокатка на непрерывно-заготовочных станах. Скоростной режим. Расчет размеров чистовых и черновых калибров.
22-23	Прокатка полос. Способы. Расчет уширения и размеров калибров.
24	Прокатка равнобоких уголков. Способы. Выбор числа проходов, расчет уширения, углов сгиба, размеров калибров.
25	Сортамент, технические требования, технологические схемы производства горячее- и холоднокатаных листов. Режимы нагрева металла.. Кинематика продольной прокатки. Основные закономерности деформации металла при продольной прокатке. Расчет контактных напряжений и усилий прокатки.
26-27	Производство горячекатаных листов на толстолистовых станах (ТЛС) и . на непрерывных широкополосных станах (НШПС). Режимы деформации, скоростные параметры. Производство холоднокатаных листов на непрерывных станах. Режимы деформации, скоростной режим.

3.4 Практические занятия

№ п/з	Тематика
1-2	Расчет калибровки валков системы овал- круг и усилий при прокатке круга диаметром 8-16 мм на непрерывных сортопрокатных станах
3-4	Расчет калибровки валков системы овал- квадрат и усилий при прокатке квадрата размером 8-16 мм на непрерывных сортопрокатных станах
5-6	Расчет калибровки валков системы ромб – квадрат и усилий при прокатке квадрата размером 8-16 мм на непрерывных сортопрокатных станах
7-9	Расчет калибровки валков системы овал- ребровой овал и усилий при прокатке круга диаметром 15-25 мм на непрерывных сортопрокатных станах
10-14	Расчет калибров и скоростного режима при производстве квадрата размером 80х80 мм на НЗС 900 ЧерМЗ
15-18	Расчет режимов обжатий, скоростных параметров, усилий процесса прокатки круга диаметром 32 мм на стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»
19-23	Расчет режимов обжатий при горячей прокатке листов на толстолистовом стане 5000 Расчет контактных напряжений, энергосиловых параметров горячей прокатки листов на толстолистовом стане 5000
24-25	Расчет режимов обжатий при горячей прокатке листов на НШПС2000 ОАО «Северсталь» Расчет энергосиловых параметров при горячей прокатке листов на НШПС2000 ОАО «Северсталь»
26-27	Расчет режимов обжатий при холодной прокатке ленты на кварто ДВ400 ОАО «МЗ «Электросталь» Оценка влияния натяжения и упругого сплющивания рабочих валков на усилия при холодной прокатке листов

3.5 Лабораторные занятия

№ л/р	План занятия, основное содержание
1-2	Прокатка простых профилей на ДУО140.
3-4	Определение катающего диаметра полого тела в круглом калибре
5-7	Изучение технологического процесса, калибровки валков при производстве проката на сортопрокатном стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»
8-9	Исследование деформационных параметров холодной прокатки полос на кварто 700 и ДУО140

1
2
3

б) дополнительная литература

№ п/п	Литература
1	
2	
3	

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (с изменениями и дополнениями от 27 февраля 2023г.), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702.

3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

1. Рудской А.И., Лунев В.А. Теория и технология прокатного производства: Учебное пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2016. – 528с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/76037/#1>

2. Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос. М.: Теплотехник, 2008.- 640с.

3. Коновалов Ю.В. Справочник прокатчика. Книга 2. Производство холоднокатаных листов и полос. М.: Теплотехник, 2010. – 608с.

4.3 Дополнительная литература

1. И.В.Кишкин, Алексеев П.Л. Технология производства сварных труб и гнутых профилей. Учебное пособие. Электросталь: ЭПИ МИСиС, 2010. - 118с.
2. Смирнов В.К и др.. Калибровка прокатных валков. М.: Теплотехник, 2010. – 376с.
3. Грудев А.П. Теория прокатки: Учебное пособие для вузов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 280с.

4.4Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

4.5Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Федеральный портал http://window.edu.ru](http://window.edu.ru)
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория лекционного типа	Комплект мебели, переносной мультимедийный

№ 1508, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	комплекс (проекционный экран, проектор, ноут- бук)
---	---

6Методические рекомендации

6.1Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

7Фонд оценочных средств

71Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
-----------------	--------------------------	-----------------------------------	----------------	---

ПК-2	способность определять и анализировать технологические процессы и оборудование прокатного производства	ИПК-2.1. Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству проката ИПК-2.2. Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, прокатки и резки проката; анализирует показатели работы технологических участков цеха при выполнении производственных заданий; принимает решения о внесении регламентируемых корректировок в технологических процессах участков цеха по производству проката ИПК-2.3. Анализирует изменения показателей процесса производства, контролирует качество проката на всех стадиях технологического процесса	РГР К/Р ЛР КР З Э	Темы 1-8
ПК-4	способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО	ИПК-4.1. Применяет знания систем ЕСКД, ЕСТД, методологии функционального моделирования и обработки статистических данных ИПК-4.2. Знает эталонные циклограммы, диагностические модели и типовые схемы измерения параметров основных механизмов КШО ИПК-4.3. Умеет составлять и анализировать технологические схемы, выбирать рациональное типовое решение для основных механизмов КШО ИПК-4.4. Владеет навыками настройки компьютерных программ и калибровки датчиков для контроля технического состояния основных механизмов КШО	РГР К/Р ЛР КР З Э	Темы 1-8

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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 «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

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.
Не зачтено	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.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые,

	нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

«отлично» - выполнены все требования к содержанию и оформлению расчетно-графической работы;

«хорошо» - основные требования к расчетно-графической работе выполнены, но при этом допущены недочеты (имеются неточности в расчетах; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении);

«удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований (допущены существенные ошибки в расчетах, приводящие к искажению результата).

«неудовлетворительно» - расчетно-графическая работа не выполнена: правила оформления не соблюдены.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибкам; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с

замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки курсовой работы

Отлично	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно, имеет творческий характер; - представлены необходимые расчеты без арифметических ошибок, - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - работа оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ.
Хорошо	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представлены необходимые расчеты с незначительными арифметическими ошибками (до 5% от общего количества расчетов) - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - работа оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ - тема работы раскрыта.
Удовлетворительно	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (но не более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требованиями к оформлению курсовых работ не соблюдены; - тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер.
Неудовлетворительно	- содержание курсовой работы не соответствует теме или варианту; - работа выполнена несамостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требования к оформлению курсовых работ нарушены; - тема работы не раскрыта; - выводы не обоснованы.

7.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная (самостоятельная) работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект к заданиям по вариантам
3	Курсовой проект (КП)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций.	Комплект заданий для выполнения курсового проекта.
4	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,	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Зачет (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачету
6	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Текст вопросов
<i>7 семестр - зачет</i>	
1	Сортамент сортовых профилей, технические требования, марки стали, их химический состав
2	Расчет контактной поверхности при прокатке в обжимных клетях блюминга
3	Технологические схемы производства полупродукта на заготовочных станах (блюмингах, НЗС)
4	Расчет контактных напряжений при прокатке в фасонных калибрах
5	Типы и формы сортовых калибров. Основные размеры
6	Расчет вертикальных усилий при прокатке в вытяжных калибрах
7	Системы вытяжных калибров при изготовлении сортовых профилей
8	Расчет сопротивления деформации металла при прокатке сортовых профилей
9	Основные принципы расчета вытяжных калибров
10	Калибровка валков при изготовлении круглого сортового проката на непрерывных станах

11	Калибровка валков при изготовлении квадратного сортового проката на непрерывных станах
12	Скоростной режим прокатки сортовых профилей на непрерывных станах
13	Метод приведенной полосы при расчете контактной поверхности сортовых профилей
14	Расчет калибров в чистовых проходах непрерывных сортопрокатных станов
15	Расчет черновых калибров прокатки круглой стали на непрерывных станах
16	Условие постоянства секундных объемов при прокатке на непрерывных станах. Определение частоты вращения рабочих валков
8 семестр - экзамен	
17	Режимы деформации горячей прокатки листов на толстолистовых станах (ТЛС). Скоростные параметры
18	Режимы горячей деформации листов на непрерывных широкополосных станах.
19	Режимы деформаций холодной прокатки листов на непрерывных станах. Влияние натяжения на качество листов
20	Режимы деформации холодной прокатки ленты на многовалковых одноклетьевых станах
21	Сортамент, технические требования, марки стали производства холодно и горячекатаных листов
22	Технологические схемы прокатки листов на толстолистовых станах (ТЛС). Нагрев металла
23	Технологические схемы производства листов на непрерывных широкополосных станах. Отделка проката
24	Технологическая схема производства холоднокатаных листов на непрерывных станах. Термообработка листов.
25	Технологическая схема производства холоднокатаной ленты на реверсивных многовалковых станах
26	Определение суммарного и среднего обжатий при прокатке на блюминге
27	Определение уширения и размеров полуфабрикатов при прокатке на блюминге
28	Определение катающих диаметров и частоты вращения валков непрерывных заготовочных станов
29	Расчет обжатий и уширения металла при прокатке полос в закрытых калибрах
30	Выбор числа проходов, коэффициентов уменьшения толщины стенки при прокатке равнобоких уголков

Текущий контроль
Перечень тем курсовых проектов (примерная тематика)

№ п/п	Тема
1	Разработать техпроцесс производства круга Ø7 мм из стали 38ХМЮА на сортопрокатном стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»
2	Разработать техпроцесс производства круга Ø32 мм из стали ШХ15 на сортопрокатном стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»
3	Разработать техпроцесс производства квадрата 16 мм из жаропрочной стали на сортопрокатном стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»
4	Разработать техпроцесс производства круга Ø80 мм из стали СтЗпс на НЗС 930/730/530 ОАО «Северсталь»
5	Разработать техпроцесс производства блюмов 380х380 мм из стали 45 на обжимном стане (блюминг 1300) ОАО «Северсталь»
6	Разработать техпроцесс производства круга Ø32 мм из стали Р6М5 на стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»

7	Разработать техпроцесс производства толстых листов на ТЛС5000 размером 4800x200 мм из стали 30
8	Разработать техпроцесс производства широкополосных листов на НШПС2000 ОАО «Северсталь» размером 1800x50 мм из стали СпЗпс
9	Разработать техпроцесс производства холоднокатаных листов на стане 2030 НЛМК размером 1500x2 мм из стали 45
10	Разработать техпроцесс производства холоднокатаной ленты на стане ДВ400 ОАО «МЗ «Электросталь» размером 180x0,5 мм из стали 12Х18Н10Т

Перечень тем расчетно-графических работ (примерная тематика)

№ п/п	Тема							
	Для заданного профиля сортового проката, марки стали, маршрута прокатки, системы калибров и типоразмера стана рассчитать (по вариантам): - суммарную вытяжку; - количество калибров; - размеры калибров; - абсолютное и относительное обжатия; - контактную поверхность; - контактные напряжения; - вертикальное усилие.							
Варианты:								
№ варианта	Профиль и размер	Марка стали	Заготовка	Система калибров	Типоразмер стана	Диаметр валков	Температура прокатки °С	Скорость про- катки в чистой клет. м/с
1	Круг Ø16	Сталь 30	Круг Ø50	Овал-круг	Непрер.350	350	1050	18
2	Круг Ø8	Сталь 0Х18Н10Т	Круг Ø30	Овал-круг	Непрер.280	280	1000	20
3	Квадрат 30	Ст3пс	Квадрат 80	Овал-квадрат	Непрер.350	350	1050	20
4	Квадрат 22	Сталь 20	Квадрат 42	Ромб-квадрат	Непрер.250	250	1000	12
5	Круг Ø16	Ст3пс	Квадрат 35	Овал-ребровой овал	Непрер.350	350	1100	10
6	Квадрат 80	Сталь Ст2	Квадрат 150	Ромб - квадрат	НЗС	580	1000	10
7	Блюм 285х285	Ст3пс	Слиток 850х750	Прямо-угольная	Блюминг	1300	1100	2
8	Квадрат 150	Сталь 20	Блюм 350х350	Прямо-угольная	НЗС	900	1100	5
9	Полоса 50х6	Сталь 60С2	Квадрат 40	Прямо-угольная	Линейный стан 500	500	1000	6
10	Полоса 60х8	Сталь 50ХГ	Квадрат 42	Гладкая бочка	Непрерыв.	320	1000	10

Тематика лабораторных работ

1	Прокатка простых профилей на ДУО140.
2	Определение катающего диаметра полого тела в круглом калибре
3	Изучение технологического процесса, калибровки валков при производстве проката на сортопрокатном стане 350/250 ОАО «МЗ «Электросталь»
4	
5	Исследование деформационных параметров холодной прокатки полос на кварто 700 и ДУО140