Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механическое оборудование прокатных цехов

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 29-06-2025 17:29:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Изучение устройства и принципа действия технологических агрегатов, их механизмов и машин, входящих в технологические линии и комплексы прокатных цехов металлургической промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Ознакомление с устройством и особенностями функционирования машин технологических агрегатов; освоить принципы выбора конструкции машин в зависимости от технологии, используемой в рассматриваемом производстве и условий их работы; освоить методы расчета и проектирования машин технологических агрегатов прокатных цехов, способных реализовывать требуемые функции.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Проектирование металлургических цехов;
– Основы технологии производства продукции (оказания услуг);
– Основы проектирования изделий в машиностроении.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Гидропневмопривод технологических машин;
– САПР технологических процессов;
– Машины непрерывного транспорта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять организацию работ по	ПК-1.1 Понимает назначение, состав, принцип работы технологического	– знать: назначение, состав, принцип работы технологического

	техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования	оборудования и его узлов	оборудования и его узлов. – уметь: правильно оценивать технические решения, обеспечивающие создание безотказно функционирующих машин технологического оборудования.
		ПК-1.2 Оценивает техническое состояния технологического оборудования	– знать: структуру существующих в прокатном производстве тех-нологических линий и комплексов, обеспечивающих получение го-товой продукции. – уметь: пользоваться методами оценки техническое состояния технологического оборудования прокатного цеха, анализировать информацию о работоспособности (эффективности) сложных технологических комплексов.
		ПК-1.3 Определяет объем и порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования	– знать: методы определения объема и порядка проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования прокатного цеха. – уметь: Пользоваться методами определения объема и порядка проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования прокатного цеха.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*	*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*108*	*144*
	зачетных единиц	***7***	*3*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***50***	*32*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***68***	*32*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***116***	*35*	*81*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*9*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Назначение и классификация прокатных станов. Основные типы прокатных станов (Сортамент прокатной продукции. Назначение, типы машин и агрегатов прокатных цехов.Классификация прокатных станов и их рабочих клетей. Классификация рабочих клетей. Классификация станов по расположению рабочих клетей.Обжимные и заготовочные станы.Листовые станы горячей прокатки. Сортовые станы горячей прокатки. Станы специального назначения);

Раздел 2 Рабочие клети и их привод (Станины рабочих клетей.Основные размеры валков. Подшипники прокатных валков.

Механизмы для установки и уравновешивания валков. Станины рабочих клетей. Шпиндели. Шестеренные клети и редукторы);

Раздел 3 Машины и механизмы для перемещения слитков и проката. Машины для резания проката (Слитковозы. Рольганги. Транспортеры и холодильники . Шлепперы. Холодильники. Манипуляторы и кантователи. Ножницы
Назначение и основные параметры.
Ножницы с наклонным ножом (гильотинные). Летучие ножницы).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Назначение и классификация прокатных станов. Основные типы прокатных станов	15	
Раздел 2.	Рабочие клети и их привод	20	
Раздел 3.	Машины и механизмы для перемещения слитков и проката. Машины для резания проката	15	
Итого:		**50**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Механизмы для установки зазора между прокатными валками, классификация нажимных механизмов, классификация механизмов для уравновешивания валков, мощность привода нажимного механизма	20	
Раздел 2.	Шпиндели прокатных валков, классификация, назначение, рас-чет основных параметров шпинделей. Шестеренные клети, классификация, расчеты на прочность и	20	

	опрокидывание		
Раздел 3.	Ножницы с наклонными ножами, усилие резания, мощность привода ножниц. Дисковые ножницы, усилие резания, мощность привода ножниц	28	
Итого:		**68**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	40	

Контроль	*Подготовка к зачету с оценкой (7 семестр)*	9	
Контроль	*Подготовка к зачету с оценкой (8 семестр)*	9	
Итого:		**134**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет с оценкой (7 семестр).	ПК-1	1. Вопросы к зачету с оценкой
Зачет с оценкой (8 семестр).	ПК-1	1. Вопросы к зачету с оценкой

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой (7 семестр); зачет с оценкой (8 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой (7 семестр)

Оценка	Требования к знаниям

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой (8 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.

Оценка	Требования к знаниям
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Королев, А.А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии : учебник для вузов / А.А. Королев. – 3-е изд.,перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1976. – 544 с.;

2 Федосов Н.М. Проектирование прокатных цехов : учебное пособие для вузов / Н.М. Федосов, В.Н. Бринза, И.Г. Астахов; под ред. В.Н. Бринзы. – М. : Металлургия, 1983. – 302 с. : ил.;

3 Епифанцев, Ю. А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования : учебник для вузов / Ю. А. Епифанцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13806-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567656 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Фетисов, Г. П. Обработка металлов давлением : учебник для вузов / Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 77 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19446-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569137 (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

профессор Никитин Александр Григорьевич (кафедра механики и машиностроения);

преподаватель Шуберт (Бойкова) Анна Владиславовна (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.
Согласована:

Начальник ЦЛАМ
АО «ЕВРАЗ ЗСМК», к.т.н.  С.В. Сметанин

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Что понимается под напряжением?
   а) отношение силы к площади;
   б) отношение пути ко времени;
   в) отношение пути к температуре.
2. В каких единицах измеряется модуль упругости?
   а) МПа;
   б) Дж;
   в) м/с.
3. В каких единицах измеряется напряжение изгиба?
   а) Дж;
   б) МПа;
   в) м.
4. Может ли коэффициент трения быть отрицательным?
   а) да;
   б) нет;
   в) только в ночное время.
5. В каких единицах измеряется ускорение?
   а) $м/с^2$;
   б) кг;
   в) сек.
6. Что понимается под пределом текучести?
   а) напряжение, при котором материал переходит из упругого в пластическое состояние;
   б) напряжение, при котором материал разрушается;
   в) состояние характерное для жидкости при замерзании.
7. Может ли коэффициент трения быть равным 2?
   а) да;
   б) нет;
   в) только при деформировании в горячем состоянии.
8. В каких единицах измеряется крутящий момент?
   а) н·м;
   б) сек;
   в) тонн.
9. Что понимается под коэффициентом полезного действия
   а) отношение мощности полезной к потребляемой;
   б) отношение скорости вращения двигателя к его массе;
   в) отношение веса вращающихся деталей к весу неподвижных.
10. Привод рабочих органов машин включает:
   а) генератор, трансмиссию. рабочий орган;

б) источник энергии, двигатель. трансмиссию, рабочий орган, средства управления;

в) двигатель, трансмиссию, рабочий орган, средства управления.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Назначение и классификация прокатных станов. Основные типы прокатных станов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие виды проката вы знаете?
2. Для каких целей используется сортовой прокат?
3. Какие машины и агрегаты используются в прокатных цехах?
4. Какие типы прокатных станов вы знаете?
5. Какие процессы происходят в машинах и агрегатах прокатных цехов?
6. Как классифицируются машины и агрегаты прокатных цехов по назначению?
7. Какие основные элементы конструкции машин и агрегатов прокатных цехов вы знаете?
8. Какие преимущества и недостатки имеют различные типы машин и агрегатов прокатных цехов?
9. Какие факторы влияют на выбор типа машин и агрегатов прокатных цехов?
10. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе в прокатных цехах?
11. Какие современные тенденции в развитии машин и агрегатов прокатных цехов вы можете назвать?
12. Какие типы прокатных станов различают в зависимости от расположения рабочих валков?
13. Какие типы прокатных станов различают в зависимости от количества рабочих валков?
14. Какие типы прокатных станов различают в зависимости от направления движения металла?
15. Какие типы прокатных станов различают в зависимости от способа прокатки?
16. Какие типы прокатных станов различают в зависимости от формы получаемого профиля?

Раздел 2. Рабочие клети и их привод.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Из какого материала изготавливаются станины рабочих клетей?
2. Какие основные размеры валков прокатных станов?
3. Какие материалы используются для изготовления валков прокатных станов?

4. Какие параметры валков влияют на качество прокатки?

5. Какие параметры валков влияют на производительность прокатного стана?

6. Какие параметры валков влияют на энергопотребление прокатного стана?

7. Какие параметры валков влияют на скорость прокатки?

8. Какие подшипники используются для поддержки прокатных валков?

9. Какие механизмы используются для установки прокатных валков?

10. Какие механизмы используются для уравновешивания прокатных валков?

11. Какие механизмы используются для центровки прокатных валков?

12. Какие механизмы используются для регулировки зазора между валками?

13. Какие механизмы используются для защиты подшипников прокатных валков от перегрева?

14. Какие механизмы используются для контроля состояния подшипников прокатных валков?

15. Какие типы шестеренных клетей используются в прокатных станах?

Раздел 3. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката. Машины для резания проката

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие устройства используются для перемещения слитков и проката внутри цеха?

2. Какие устройства используются для перемещения слитков и проката между цехами?

3. Какие устройства используются для перемещения готовой продукции на склад?

4. Какие устройства используются для перемещения готовой продукции к месту погрузки?

5. Какие устройства используются для перемещения слитков и проката на большие расстояния?

6. Какие устройства используются для охлаждения слитков и проката после прокатки?

7. Какие устройства используются для поворота и перемещения слитков и проката?

8. Какие устройства используются для поворота слитков и проката вокруг своей оси?

9. Какие типы ножниц используются для резки проката?

10. Какие преимущества имеют ножницы с наклонным ножом (гильотинные)?

11. Какие преимущества имеют летучие ножницы?

12. Какие материалы могут быть разрезаны ножницами с наклонным ножом (гильотинными)?

13. Какие материалы могут быть разрезаны летучими ножницами?

14. Какие факторы следует учитывать при выборе ножниц для резки проката?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Разделы 1 – 3

Перечень вопросов для тестирования:

1 Выберите один правильный ответ

Какие машины и агрегаты используются в прокатных цехах?

1) Дробилки и мельницы
2) Прокатные станы и вспомогательное оборудование
3) Краны и транспортные системы

2 Выберите один правильный ответ

Какие процессы происходят в машинах и агрегатах прокатных цехов?

1) Подготовка сырья
2) Прокатка металла
3) Термическая обработка

3 Для изготовления каких деталей преимущественно используется сортовой прокат*:* Ответ запишите в виде числовой последовательности. Например: 134:

1) рессоры
2) швеллеры, уголки
3) корпусные детали
4) колёса, шестерни
5) валы, оси
6) двутавры

4 Выберите один правильный ответ

Какие типы прокатных станов вы знаете?

1) бесстанинные
2) вертикальные
3) горизонтальные

5 Вставьте пропущенное слово (ответ запишите словом в единственном числе именительном падеже):

Устройство, предназначенное для деления готового проката на мерные длины, называется _____

6 Выберите один правильный ответ

Какие типы станов называются обжимными?

1) бесстанинные
2) заготовочные
3) блюминги

7 *Установите соответствие вида прокатного стана от типа выпускаемой продукции*

А. блюминг	1. профиль
Б. слябинг	2. квадратная заготовка
В. сортовой	3. листовая заготовка

8 Выберите один правильный ответ

Какие типы станов используются для получения готовых изделий из заготовок?

1) бесстанинные
2) заготовочные
3) обжимные

9 Выберите один правильный ответ

Какие типы станов используются для прокатки профилей сложной формы?

1) листовые станы горячей прокатки
2) сортовые станы горячей прокатки
3) станы специального назначения

10 *Прокатный стан состоит из:* Ответ запишите в виде числовой последовательности. Например: 134:

1) клети
2) колошника
3) рольганга
4) шахты
5) горна
6) ножницы

11 Выберите один правильный ответ

Из какого материала изготавливаются станины рабочих клетей?

1) чугун
2) сталь
3) бетон

12 Вставьте пропущенное слово (ответ запишите словом в единственном числе именительном падеже):

Предприятие, предназначенное для изготовления проката _____.

13 Выберите один правильный ответ

Какие основные размеры валков прокатных станов?

1) диаметр и длина
2) толщина и ширина
3) диаметр и толщина

14 *Установите соответствие назначения элементов прокатной клети*

А. нажимное устройство Б. уравновешивающее устройство В. шпиндель	1. передача крутящего момента 2. установление заданного зазора между валками 3. поджатие нижнего валка

15 Выберите один правильный ответ

Какие материалы используются для изготовления валков прокатных станов?

1) углеродистая сталь
2) легированная сталь
3) чугун

16 Вставьте пропущенное слово (ответ запишите словом в единственном числе именительном падеже):

Деталь, предназначенная для передачи крутящего момента от шестеренной клети к рабочим валкам, называется _____.

17 Выберите один правильный ответ

Какие подшипники используются для поддержки прокатных валков?

1) шариковые подшипники
2) роликовые подшипники
3) все вышеперечисленные

18 Выберите один правильный ответ

Какие механизмы используются для установки прокатных валков?

1) гидроцилиндры
2) пневмоцилиндры
3) электродвигатели

19 *В состав прокатной клети входят:* Ответ запишите в виде числовой последовательности. Например: 134:

1) станина
2) шпиндель
3) редуктор
4) нажимное устройство
5) кантователь
6) уравновешивающее устройство

20 Выберите один правильный ответ

Какие механизмы используются для центровки прокатных валков?

1) центрирующие ролики
2) магнитные системы
3) лазерные системы

21 Вставьте пропущенное слово (ответ запишите словом в единственном числе именительном падеже):

Обжимной стан, в котором прокатываются прямоугольные заготовки, называется _____ .

22 Выберите один правильный ответ

Какие типы шестеренных клетей используются в прокатных станах

1) цилиндрические
2) конические
3) винтовые

23 *Установите соответствие оборудование производимой продукции*

А. блюминг предназначен для прокатки Б. слябинг предназначен для прокатки В. штрипсовый стан	1. полосы 2. слитков квадратного сечения 3. слитков прямоугольного сечения

24 Выберите один правильный ответ

Главная линия прокатного стана располагается:

1) вдоль оси стана;
2) поперек оси стана;
3) под углом к оси стана.

25 Выберите один правильный ответ

Шлеппер прокатного стана служит для:

1) перемещения проката вдоль холодильника;
2) перемещения проката поперек холодильника;

3) сбрасывания проката с холодильника.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Определить усилие и крутящий момент, прикладываемый к прокатным валкам, в соответствии с условиями деформирования, приведенными в таблице

Последовательность расчетов

1. Определить $b_{ср}$, $h_{ср}$, l_d, F.
2. Рассчитать μ_y, $\varepsilon_{ист}$, $U_{ср}$.
3. Найти n_σ, и σ_s [1].
4. Определить усилие прокатке и момент, прикладываемый к валкам.

Таблица – Исходные данные к заданию

Номер вари-анта	h_0, мм	b_0, мм	$D_к$, мм	ε	v, м/с	t, ^{0}C	Мате-риал	Тип подшип-ника
1	60	70	430	0,3	1,5	1150	45	качен.
2	100	100	430	0,3	0,8	1200	ст.3	качен.
3	40	200	600	0,35	2	1100	45	ПЖТ
4	50	200	600	0,3	0,8	1200	45	ПЖТ

Оценка прочности прокатных валков

Рассчитать на прочность валок сортового стана с определением изгибающих моментов и напряжений, действующих в прокатных валках. Сравнить напряжения, полученные расчетным путем с допустимыми. Исходные данные приведены в таблице.

Таблица – Данные к расчету задания

№ вар.	*P*, кН	*a*, м	*X*, м	*C*, м	$D_к$, м	$d_ш$, м	$M_{кр}$, кН*м	Сталь	Чугун
1	570	1,750	0,620	0,230	0,660	0,500	5	Кованная	–
2	404	2,185	0,578	0,192	0,490	0,300	3,2	Сталь 55	
3	810	2,500	0,660	0,210	0,700	0,450	8,0	–	Чугун
4	880	2,500	0,660	0,220	0,700	0,450	8,0		Чугун

Определение прочности деталей предварительно напряженных клетей

Проверить на прочность детали предварительно напряженной клети (подушку, анкер), которые изготовлены из стали с допустимым пределом прочности ([σ]=80МПа). Ширина подушки 600 мм, высота гайки 200 мм. Необходимые для расчетов размеры и максимальное значение реакции приведены в таблице.

Таблица – Исходные данные к заданию

№	Q_{max}, кН	L, м	H, м	d, м	$D_г$, м	d_{max}, м	Шаг резьбы, мм
1	100	0,8	0,7	0,4	0,35	0,2	4
2	150	0,9	0,7	0,45	0,4	0,25	5
3	120	0,9	0,75	0,5	0,35	0,18	5
4	150	0,9	0,7	0,4	0,4	0,24	6

Прочностной расчет деталей нажимного механизма

Определить размеры нажимного винта и гайки если известна величина максимальной реакции, действующей на винт и шаг резьбы. Исходные данные приведены в таблице.

Таблица – Исходные данные к заданиям

№	Q, кН	$d_г$, мм	Шаг резьбы, мм	Вес уравновеш. деталей, т	передат. отнош. i	$n_{дв}$, об/мин.
1	600	400	8	1,2	12	1200
2	1200	600	10	2,1	10	900
3	540	460	8	1,4	16	2400
4	500	480	8	1,6	12	1200

Расчет шпинделей

Определить размеры трефового шпинделя и проверить его детали на прочность, если известны крутящий момент ($M_{кр}$) и наружный диаметр трефа (d_1). Необходимые данные приведены в таблице

Таблица – Данные для расчета трефового шпинделя

№	$M_{кр}$, кН·м	d_1, мм	№	$M_{кр}$, кН·м	d_1, мм
1	120	280	13	240	280
2	100	200	14	180	260
3	200	360	15	110	200
4	100	260	14	190	260

Определение энергосиловых параметров правильных машин

Определить потребляемую двигателем мощность при правке листа и максимальное усилие правки, используя данные таблицы.
При модуле упругости роликов $2,5 \cdot 10^5$ МПа.

Таблица – Исходные данные к заданию

№	$V_{пр}$ м/с	$D_р$, мм	b, мм	h, мм	$\sigma_т$, Мпа	n	$E_и$, 10^5

							Мпа
1	1,5	250	1000	10	600	11	2
2	1	200	1200	3	600	17	2
3	2	300	1000	10	630	9	2,2
4	1	250	1200	3	600	18	2

Расчет усилия резания на ножницах

Определить усилие резания и прижима при поперечном разделении на ножницах профиля из стали 20 исходя из условий, приведенных в таблице

Таблица – Исходные данные к заданию

№	b, мм	h, мм	α, град.	Температура резания, ^{0}C
1	350	350	0	700
2	1400	10	1,5	20
3	150	150	0	600
4	350	300	1.5	700

5 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Перечислите состав оборудования главной линии прокатного стана обеспечивающее бесперебойную работу и поясните его назначение.
2. Назначение и конструкции гильотинный ножниц.
3. Волочильный инструмент, используемый при получении проволоки.
4. Конструкция шестеренной клети.
5. Назначение и конструкции летучих ножниц, обеспечивающих бесперебойную работу.
6. Волочильный инструмент, используемый при волочении труб.
7. Основные сведения о прокатных валках.
8. Пилы горячей резки. Назначение и конструкции.
9. Назначение и конструкции правильных машин.
10. Методика расчета ручьевых валков на прочность, обеспечивающая контроль и бесперебойную работу оборудования.
11. Классификация прокатных клетей по числу и расположению валков.
12. Назначение и конструкции шпинделей.
13. Принцип работы и конструкция пресса.
14. Подшипники прокатных валков.
15. Конструкция сборной волоки и контроль ее состояния.
16. Механизмы осевой регулировки прокатных валков.
17. Конструктивные элементы вводной арматуры.

18. Назначение и конструкция выводной валковой арматуры.

19. Методика расчета листовых валков на прочность, обеспечивающая контроль и бесперебойную работу оборудования.

20. Назначение и конструкции делительной валковой арматуры.

21. Кантующая валковая арматура для бесперебойной работы оборудования.

22. Механизмы для вертикальной регулировки валков.

23. Методика расчета нажимного механизма.

24. Конструкции штампов.

25. Особенности конструкций подшипников прокатных валков.

26. Конструкции передаточных механизмов.

27. Механизмы для уравновешивания валков и бесперебойной работы оборудования.

28. Назначение и конструкции моталок.

29. Назначение и конструкции кантующей арматуры.

30.Технологический агрегат.

31.Рассчёт элемента машины на прочность.

32.Какой закон лежит в основе расчета элемента машины на выносливость.

33.Каким образом смазываются подшипники в машине.