

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Машины и оборудование металлургического  
производства**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология и оборудование машиностроительных производств**  
Учебный план 22.03.02-vech-sokr-n20.plx  
Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очно-заочная**  
Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252  
в том числе:  
аудиторные занятия 96  
самостоятельная работа 93  
часы на контроль 63

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6, 5  
курсовые работы 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17 2/6		16 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48	48	48	48	96	96
Сам. работа	33	33	60	60	93	93
Часы на контроль	27	27	36	36	63	63
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

*ст.преп., Белухин Р.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технология и оборудование машиностроительных производств**

Зав. кафедрой д.т.н. профессор Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины

**Машины и оборудование металлургического производства**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у специалиста основных и важнейших представлений о применяемом и современном оборудовании в металлургии.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопротивление материалов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-5:** способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-10:</b> способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- технологические процессы в металлургии;
3.1.2	- технологическое оборудование;
3.1.3	- технологические операции.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- анализировать техническую документацию;
3.2.2	- анализировать рабочую документацию
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками проверки и оценки технического состояния основного оборудования

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Прокатные станы</b>							
1.1	Назначение и классификация прокатных станов. Состав оборудования прокатного стана. Прокатная клеть. Передаточные механизмы. /Лек/	5	2	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Классификация прокатных станов. Классификация по назначению. Классификация по расположению. Классификация рабочих клетей. /Лек/	5	2	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.3	Основные расчетные параметры. Основные параметры процесса продольной прокатки. Геометрические и кинематические параметры процесса. Условия захвата. Давление металла на валки. Рекомендации по определению коэффициента трения. Рекомендации по определению истинного сопротивления пластической деформации. Давление металла на валки. Момент прокатки. Особые условия прокатки. Крутящий момент и мощность двигателя. /Лек/	5	4	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Оборудование главных линий прокатных станов. Основные положения расчета на прочность рабочего оборудования прокатных станов. Валки прокатных станов. Расчет валков прокатных станов на прочность и жесткость. Контактные напряжения в валках. Подшипники жидкостного трения. Механизмы и устройства для установки, уравнивания и смены валков. Расчет нажимного винта и гайки. Устройство осевой установки валков. Станины рабочих клеток. Расчет станин закрытого типа на прочность и жесткость. Рабочие клетки прокатных станов. Теоретический расчет жесткости рабочей клетки. Влияние показателя жесткости клетки на точность прокатываемой полосы. Расчет клеток на опрокидывание. Привод валков прокатной клетки. Уравнивание шпинделей. Расчет шпинделей с шарнирами на бронзовых вкладышах. Расчет трефового шпинделя и муфты. Шестеренные клетки и редукторы. Расчет шестеренной клетки на опрокидывание. Муфты главной линии. /Лек/	5	2	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	

1.5	Оборудование поточных технологических линий прокатных станов. Рольганги. Рольганги блюмингов и слябингов. Расчет основных параметров рольгангов. Расчет ролика рабочего рольганга на прочность. Транспортеры и холодильники. Шлепперы. Холодильники. Машины и устройства для подачи, подъема, поворота и кантовки проката. моталки Слитковозы, подъемно-поворотные устройства и толкатели. Поворотные, подъемные и подъемно-поворотные механизмы и устройства. Толкатели, сталкиватели и упоры. Манипуляторы и кантователи. Кантователь рулонов горячей полосы у моталок. Кантователь рулонов холодной полосы. Машины для сматывания полос и катанки. Оборудование для сматывания металла. Ролико-барабанные моталки для горячей полосы. Конструкция моталок. Отгибатели конца полосы на рулоне. Расчет мощности двигателя моталки /Лек/	5	4	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.6	Основные типы прокатных станов. Заготовочные станы. Обжимные станы. Машины непрерывного литья заготовок. Листопрокатные станы горячей прокатки. Широкополосные станы. Толстолистовые станы. Состав основного оборудования стана. Технологическая схема производства. Рельсобалочные станы. Средне-, мелкосортные и проволочные станы. Станы холодной прокатки листа. /Лек/	5	2	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.7	Специальные станы. Профилегибочные агрегаты. Зубопрокатные станы. /Лек/	6	4	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.8	Расчет на статическую прочность элементов и деталей прокатного стана /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.9	Расчет на усталостную прочность элементов деталей прокатного стана. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.10	Расчет на прочность подушек прокатных валков. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.11	Расчет на прочность деталей винтового нажимного устройства. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.12	Расчет на прочность редохранительных устройств клетей прокатных станов. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.13	Расчет на прочность станин закрытого типа клетей прокатных станов. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.14	Расчет валков прокатных станов на прочность и жесткость. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.15	Расчет нажимного винта и гайки. /Пр/	5	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.16	Расчет станин закрытого типа на прочность и жесткость. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.17	Расчет клетей на опрокидывание. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.18	Расчет шпинделей с шарнирами на бронзовых вкладышах. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.19	Расчет трефового шпинделя и муфты. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.20	Расчет шестеренной клетки на опрокидывание. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.21	Расчет основных параметров рольгангов. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.22	Расчет ролика рабочего рольганга на прочность. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.23	Расчет мощности двигателя моталки. /Пр/	6	2	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.24	Устройство и принцип работы прокатного стана ДУО-130. /Лаб/	5	8	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.25	Изучение состава оборудования и определение признаков прокатного стана. /Лаб/	5	8	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.26	Исследование закономерностей деформации и кинематических условий процесса прокатки. /Лаб/	6	8	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.27	Исследование влияния сопротивления деформации, ширины прокатываемой заготовки, величины обжатия и смазки на величину давления металла на валки и мощность прокатки /Лаб/	6	8	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.28	Контрольная работа /Ср/	5	33	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.29	Курсовая работа «Расчет на прочность и жесткость элементов главной линии стана» /Ср/	6	60	ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Режущие машины</b>							
2.1	Ножницы с параллельными ножами. Ножницы с наклонным ножом. Методика определения усилия резания. Назначение и классификация. Летучие ножницы (гильотинные). Назначение и классификация. Барабанные летучие ножницы. Кривошипно-рычажные летучие ножницы. Дисковые ножницы. Дисковые пилы. /Лек/	6	4	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Правильные машины и прессы</b>							
3.1	Правка листа. Способы правки и основы технологии. Основные параметры ЛПМ с наклонным расположением роликов. Теоретические основы правки. Условия захвата. Определение технологических возможностей машины. Сортоправильные машины. /Лек/	6	4	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Машины для правки профилей в двух плоскостях и кручением. Машины для правки труб. Правильные прессы. /Лек/	6	4	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Экзамен /Экзамен/	5	27	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Экзамен /Экзамен/	6	36	ОПК-5 ПК-10	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопрос 1:

На какие стадии подразделяют металлургическое производство?

1. а) На две основные и две вспомогательные;
2. б) На две основные и одну вспомогательную;
3. в) На две основные;
4. г) На одну основную и одну вспомогательную;
5. д) На три основные.

Вопрос 2:

Придание слитку или заготовке необходимой формы и размеров в пластическом состоянии при практически неизменном химическом составе обрабатываемого материала обеспечивается?

1. а) В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей термической обработкой;
2. б) В процессе проведения термической обработки;
3. в) В процессе проведения механической обработки;
4. г) В процессе проведения обработки металлов давлением;
5. д) В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей механической обработкой.

Вопрос 3:

К различным видам обработки металлов давлением в пластическом состоянии относятся?

1. а) Прокатка, волочение, прессование;
2. б) Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка;
3. в) Горячая прокатка, холодная прокатка, прессование; волочение;
4. г) Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка, термообработка;
5. д) Прессование и волочение.

Вопрос 4:

Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие выходных размеров которого меньше, чем исходное сечение прутка?

1. а) Прокатка;
2. б) Волочение;
3. в) Прессование;
4. г) Ковка;
5. д) Штамповка.

Вопрос 5:

Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в выдавливании металла, помещенного в замкнутую полость контейнера, через отверстие матрицы?

1. а) Прокатка;
2. б) Волочение;
3. в) Прессование;
4. г) Ковка;
5. д) Штамповка.

Вопрос 6:

Что представляет собой термическая обработка изделий из черных и цветных металлов и сплавов?

1. а) Нагрев изделий до определенной температуры, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с постоянной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;
2. б) Нагрев изделий до температуры выше точки АСЗи последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;
3. в) Нагрев изделий до температуры выше точки АСЗ, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;
4. г) Нагрев изделий до температуры ниже точки АСЗ, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;
5. д) Нагрев изделий до определенной температуры, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали.

Вопрос 7:

В каких случаях на заводах применяют термическую обработку при производстве изделий из черных и цветных металлов и сплавов?

1. а) Для понижения твердости и повышения пластичности металлов;
2. б) Для предания изделию нужного комплекса свойств;
3. в) Для улучшения технологических свойств металла;
4. г) Для понижения твердости и повышения пластичности металлов; для улучшения технологических свойств металла; для предания изделию нужного комплекса свойств.
5. д) Для повышения твердости и понижения пластичности металлов; для улучшения технологических свойств металла; для предания изделию нужного комплекса свойств.

Вопрос 8:

В чем заключается особенность термообработки?

1. а) В изменении структуры, а, следовательно, и свойств в нужном направлении, без изменения формы и геометрических размеров изделий;
2. б) В изменении структуры и геометрических размеров изделий;
3. в) В изменении геометрических размеров в нужном направлении;
4. г) В изменении свойств в нужном направлении, с изменением формы и геометрических размеров изделий;
5. д) В изменении структуры, а, следовательно, и свойств в нужном направлении, с изменением формы и геометрических размеров изделий.



Вопрос 9:

Какими параметрами характеризуется режим любого процесса термообработки?

1. а) Температурой нагрева и скоростью охлаждения;
2. б) Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью охлаждения;
3. в) Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью нагрева;
4. г) Температурой нагрева, временем выдержки, скоростью нагрева и охлаждения;
5. д) Температурой нагрева и скоростью нагрева и охлаждения.

Вопрос 10:

Какие существуют основные виды термической обработки, различно изменяющие структуру и свойства стали и назначаемые в зависимости от требований, предъявляемым к полуфабрикатам и готовым изделиям?

1. а) Отжиг, нормализация, закалка, старение;
2. б) Рекристаллизационный отжиг, нормализация, закалка, отпуск;
3. в) Отжиг, нормализация, закалка, отпуск;
4. г) Отжиг, нормализация, старение, отпуск;
5. д) Гомогенизированный отжиг, закалка, патентирование, отпуск;

Вопрос 11:

На сколько основных групп можно разделить весь сортамент прокатной продукции?

1. а) На 1 (прокат);
2. б) На 2 (сортовая сталь, листовая сталь);
3. в) На 3 (сортовая сталь, листовая сталь, трубы);
4. г) На 4 (слитки, фасонные профили, листовая сталь, трубы);
5. д) На 5 (сортовая сталь, фасонные профили общего или массового назначения, фасонные профили специального назначения, листовая сталь, трубы).

Вопрос 12:

Что понимают под профилем прокатного изделия?

1. а) Геометрическую форму продольного сечения раската, выходящего из черновой клетки прокатного стана;
2. б) Геометрическую форму продольного сечения раската, выходящего из чистовой клетки прокатного стана;
3. в) Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из черновой клетки прокатного стана;
4. г) Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из чистовой клетки прокатного стана;
5. д) Вид проката.

Вопрос 13:

Как называется комплекс технологических машин-орудий, обеспечивающих производство изделий, из черных и цветных металлов и сплавов прокаткой?

1. а) Основным прокатным оборудованием;
2. б) Главной линией прокатного стана;
3. в) Прокатным станом;
4. г) Вспомогательным прокатным оборудованием;
5. д) Прокатным оборудованием.

Вопрос 14:

Какой признак лежит в основе классификации прокатных станов по назначению?

1. а) Вид прокатных изделий;
2. б) Длина бочки рабочих валков;
3. в) Конструкция прокатных станов;
4. г) Расположение рабочих клеток;
5. д) Количество валков в рабочей клетке.

Вопрос 15:

Какие типы прокатных станов относятся к прокатным станам для производства готового проката?

1. а) Блюминги и слябинги, заготовочные станы;
2. б) Блюминги и слябинги, рельсобалочные станы, сортовые станы, листопрокатные станы, трубные станы;
3. в) Рельсобалочные станы, сортовые станы, волочильные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции;
4. г) Рельсобалочные станы, сортовые станы, волочильные станы, проволочные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции;
5. д) Рельсобалочные станы, сортовые станы, проволочные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции.

Вопрос 16:

Что является исходным материалом при производстве блюмов и слябов?

1. а) Катанка;
2. б) Сутунка;
3. в) Слитки;
4. г) Горячекатаные листы;
5. д) Литые, кованные и прессованные заготовки.

Вопрос 17:

Из каких операций состоит технологический процесс производства блюмов и слябов?

1. а) Нагрев слитков в рекуперативных колодцах → прокатка на блюмингах и слябингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → удаление поверхностных дефектов;
2. б) Нагрев слитков в колпаковых печах → прокатка на блюмингах и слябингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → травление;

3. в) Термообработка слитков → прокатка на блюмингах и слябингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → удаление поверхностных дефектов;
4. г) Нагрев слитков в рекуперативных колодцах → прокатка на блюмингах и слябингах → термообработка → охлаждение → травление;
5. д) Нагрев слитков в колпаковых печах → прокатка на блюмингах и слябингах → термообработка → охлаждение → травление.

Вопрос 18:

Что является исходным материалом при производстве железнодорожных рельсов, двутавровых балок, швеллеров?

1. а) Слитки и разрезанная фасонная заготовка;
2. б) Слябы и разрезанная фасонная заготовка;
3. в) Блюмы и разрезанная фасонная заготовка;
4. г) Блюмы и слябы;
5. д) Слитки.

Вопрос 19:

Какое оборудование применяют при производстве железнодорожных рельс, двутавровых балок, швеллеров, углового профиля?

1. а) Штрипсовые станы;
2. б) Проволочные станы;
3. в) Рельсошвеллерные станы;
4. г) Рельсопрофильные станы;
5. д) Рельсобалочные станы.

Вопрос 20:

Какая из технологических схем соответствует технологической схеме производства железнодорожных рельс?

1. а) Нагрев слябов → прокатка на рельсобалочном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания;
2. б) Нагрев слябов → прокатка на рельсошвеллерном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания;
3. в) Нагрев блюмов → прокатка на рельсопрофильном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания;
4. г) Нагрев блюмов → прокатка на рельсобалочном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания;
5. д) Нагрев блюмов → прокатка на рельсошвеллерном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания;

Вопрос 21:

Какой вид термической обработки применяют для улучшения механических свойств железнодорожных рельс?

1. а) Нормализация и сорбитизация (закалка с последующим отпуском);
2. б) Рекристаллизационный отжиг;
3. в) Патентирование;
4. г) Полный отжиг;
5. д) Отпуск.

Вопрос 22:

Какие изделия прокатного производства относятся к сортовому прокату?

1. а) Рельсы и балки, катанка диаметром от 10 до 15 мм, крупно-, средне- и мелкосортный прокат;
2. б) Рельсы и балки, швеллера, крупно-, средне- и мелкосортный прокат;
3. в) Крупно-, средне- и мелкосортный прокат и катанка диаметром от 10 до 15 мм;
4. г) Крупно-, средне- и мелкосортный прокат и катанка диаметром от 5,5 до 9 мм;
5. д) Колеса и бандажи, трубы, рельсы и балки, катанка от 5,5 до 9 мм, шары.

Вопрос 23:

Что является исходным материалом при производстве сортового металла?

1. а) Слябы и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали;
2. б) Блюмы и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали;
3. в) Слитки и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали;
4. г) Блюмы и слябы;
5. д) Катанка диаметром от 5,5 до 9 мм.

Вопрос 24:

Какое оборудование применяют для производства сортового металла - катанки диаметром от 5,5 до 9 мм?

1. а) Штрипсовые станы;
2. б) Рельсобалочные станы;
3. в) Волочильные станы;
4. г) Проволочные станы;
5. д) Сортные станы.

Вопрос 25:

Какие виды прокатных изделий изготавливают на штрипсовых станах?

1. а) Полосовой прокат толщиной 1,7÷15 и шириной 30÷400 мм и лента толщиной 1,5÷ 3,5 и шириной 20÷500 мм;
2. б) Сортовой прокат;
3. в) Рельсы и балки;
4. г) Катанка;
5. д) Сортовой прокат толщиной 1,7÷15 и шириной 30÷400 мм и лента толщиной 1,5÷ 3,5 и шириной 20÷500 мм.

Вопрос 26:

Что является исходным материалом при производстве горячекатаной листовой стали?

1. а) Слитки;
2. б) Слябы;
3. в) Блюмы;
4. г) Слитки, в ряде случаев применяются слябы и блюмы;
5. д) Слябы, в ряде случаев применяются слитки.

Вопрос 27:

Какая из перечисленных технологических схем соответствует схеме горячей прокатки толстолистовой стали, если исходным полупродуктом стана являются слитки?

1. а) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа;
2. б) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа;
3. в) Термообработка → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа;
4. г) Прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа;
5. д) Прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа.

Вопрос 28:

Какая из перечисленных технологических схем соответствует схеме горячей прокатки толстолистовой стали, если исходным полупродуктом стана являются слябы?

1. а) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа;
2. б) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа;
3. в) Термообработка → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа;
4. г) Прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа;
5. д) Прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа.

Вопрос 29:

Какие подготовительные операции проходят слябы и слитки перед нагревом и последующей прокаткой?

1. а) Травление и правка;
2. б) Удаление окалины с поверхности слябов и слитков в вертикальной клетке, в черновом и чистовом окалиноломателях;
3. в) Травление, промывка, сушка и промасливание поверхности слябов и слитков;
4. г) Удаление дефектов с поверхности слябов и слитков, удаление прибыльной части и усадочной раковины слитка;
5. д) Удаление дефектов с поверхности слябов и слитков с помощью огневой пневматической зачистки или наждачной зачистки.

Вопрос 30:

Какое оборудование применяют для нагрева слябов и слитков перед прокаткой?

1. а) Методические печи;
2. б) Нагревательные колодцы;
3. в) Колпаковые печи;
4. г) Методические печи используют для нагрева слябов и слитков сравнительно небольшой массы, нагревательные колодцы – для нагрева слитков больших размеров и массы;
5. д) Методические печи используют для нагрева слябов больших размеров и массы, нагревательные колодцы – для нагрева слябов и слитков сравнительно небольшой массы.

Вопрос 31:

Какие изделия относятся к группе листового проката, получаемого горячей обработкой металла давлением?

1. а) Слябы и блюмы;
2. б) Сортовой прокат;
3. в) Бесшовные трубы;
4. г) Толстые листы толщиной менее 4 мм и тонкие листы толщиной от 4÷160 мм;
5. д) Толстые листы толщиной от 4÷160 мм и тонкие листы толщиной менее 4 мм;

Вопрос 32:

Какое оборудование применяют в цехах горячей прокатки, при производстве толстолистовой стали?

1. а) Двухклетевые станы;
2. б) Раскатные станы;
3. в) Пилигримовые станы;
4. г) Автоматические станы;
5. д) Прессы.

Вопрос 33:

Какое оборудование применяют в цехах горячей прокатки, при производстве тонколистовой стали?

1. а) Раскатные станы;
2. б) Непрерывные широкополосные станы;
3. в) Пилигримовые станы;
4. г) Автоматические станы;
5. д) Прессы.

Вопрос 34:

Как определить по диаграмме состояния «железо - углерод» максимальную температуру нагрева стали перед прокаткой, во избежание появления таких явлений, как пережог, перегрев, вскрытие подкорковых пузырей?

1. а) Максимальная температура нагрева стали принимается ниже линии ликвидус на 100-200°С;
2. б) Максимальная температура нагрева стали принимается выше линии ликвидус на 100-200°С;
3. в) Максимальная температура нагрева стали принимается ниже линии солидус на 100-200°С;
4. г) Максимальная температура нагрева стали принимается выше линии солидус на 100-200°С;
5. д) По диаграмме состояния «железо - углерод» невозможно определить максимальную температуру нагрева стали.

Вопрос 35:

Какая из перечисленных схем прокатки является наиболее распространенной при прокатке толстолистовой стали на современных одно- и двухклетевых станах?

1. а) Вдоль;
2. б) Поперек;
3. в) Поперек – вдоль;
4. г) На угол – поперек – вдоль;
5. д) Вдоль – поперек – вдоль.

Вопрос 36:

К чему может привести неверно выбранные температуры и режимы нагрева сталей перед прокаткой?

1. а) К перегреву, вскрытию подкорковых пузырей, пережогу стали;
2. б) К неудовлетворительным механическим свойствам и технологическим характеристикам листов;
3. в) К неточности размеров и волнистости листов;
4. г) К появлению разнотолщинности и дефектов на поверхности листов;
5. д) Температура и режим нагрева не влияют на процесс прокатки сталей и на качество готовых листов.

Вопрос 37:

С какой целью при горячей прокатке листов у рабочих клетей с горизонтальным расположением валков устанавливают эджерные клетки (клетки с вертикальными валками)?

1. а) Для выравнивания передних кромок листа и точных размеров по длине;
2. б) Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по толщине;
3. в) Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по ширине;
4. г) Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по длине;
5. д) Для придания точных размеров листу по ширине, толщине и длине.

Вопрос 38:

С какой целью листовая сталь после горячей прокатки подвергается правке?

1. а) Для придания листовому прокату определенной длины;
2. б) Для придания листовому прокату определенной ширины;
3. в) Для придания листовому прокату определенных размеров и формы;
4. г) Для придания листовому прокату ровной поверхности;
5. д) Для придания листовому прокату определенных механических свойств.

Вопрос 39:

Какой вид термической обработки широко применяется в цехах горячей прокатки толстых листов, для снятия наклепа и повышения пластичности стали?

1. а) Рекристаллизационный отжиг;
2. б) Нормализация;
3. в) Патентирование;
4. г) Отпуск;
5. д) Закалка.

Вопрос 40:

Назовите основные пороки горячекатаной листовой стали?

1. а) Неудовлетворительные механические свойства и поверхностные дефекты;
2. б) Низкие механические свойства и технологические характеристики, неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты;
3. в) Высокие механические свойства технологические характеристики, неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты;
4. г) Неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты;
5. д) Неудовлетворительные механические свойства, неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты.

## 5.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа на тему «Машины и оборудование металлургического производства»

Предусмотрена курсовая работа на тему «Расчет на прочность и жесткость элементов главной линии стана»

## 5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля. Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств представлены в ФОС

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Лисиенко, В. Г.	Теплофизика металлургических процессов: учебное пособие	Москва : Юрайт, 2021	12

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Курунина, Г. М.	Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химия металлургических процессов» [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2022	эл. изд.

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://library.vstu.ru/els/main.php">http://library.vstu.ru/els/main.php</a>
Э2	<a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э3	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Аудиторная работа
7.3.1.2	MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)
7.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)
7.3.1.4	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)
7.3.1.5	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)
7.3.1.6	Самостоятельная работа - Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), лицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг), лицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)
7.3.1.7	
7.3.1.8	

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
---------	--

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудиторная работа
7.2	1. Учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 "R" 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Projektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180
7.3	2. Учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя
7.4	3. Учебная мебель на 20 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ, 7 компьютеров, коммутатор 16 Port, учебное лабораторное оборудование НТЦ-05,08 электрические измерения, прибор ПБМ-500, прибор ДА-312
7.5	4. Учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя
7.6	Самостоятельная работа - учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HPLaserJet2015.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- занятия лекционного типа;
- занятия семинарного типа;
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);
- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя. Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных

аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;
- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.