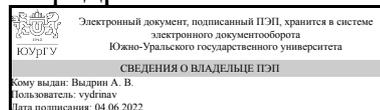


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



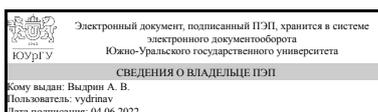
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.09 Машины и оборудование металлургического производства для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Инжиниринг технологического оборудования
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

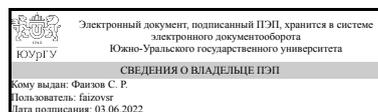
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
преподаватель



С. Р. Фаизов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в подготовке студента к выполнению профессиональных обязанностей на металлургических предприятиях в качестве механика, а также продолжению образования на этапе подготовки по магистерской программе. Задачи изучения дисциплины: - изучение состава основного и вспомогательного технологического оборудования на металлургических предприятиях в зависимости от особенностей технологического процесса; - знание основных технических показателей и конструктивных решений основного технологического оборудования, связанного с выплавкой металлов и сплавов и их обработкой давлением; - иметь навыки проектирования конструкций металлургического оборудования на основе аналоговых решений

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Машины и оборудование металлургического производства" предполагает изучить в зависимости от технологической схемы состав, конструктивные решения и особенности работы механического оборудования таких видов металлургических производств, как выплавка материалов и последующей обработки давлением посредствомковки, прокатки, волочения, экструдирования (прессования): - технологическую схему и оборудование для производства первичных металлов. Машины складов металлургического сырья. Машины и агрегаты подготовки шихты. Металлургическое оборудование доменных печей. Машины и агрегаты для транспортировки и переработки жидких продуктов плавки; - технологическую схему и оборудование для выплавки металлов. Машины и агрегаты для переработки металлического лома. Механическое оборудование конверторных цехов. Машины для разлива металла. Механическое оборудование электросталеплавильных цехов. Механическое оборудование мартеновских цехов. Машины для транспортировки жидкого металла и его хранения; - технологическую схему прокатки. Оборудование для подготовки металла к деформации. Транспортные устройства для перемещения металла. Рабочие линии прокатных станов. Оборудование для резки металла. Оборудование для правки продукции. Оборудование для охлаждения и смотки; - технологическую схему производства труб. Оборудование для производства бесшовных труб. Оборудование для производства сварных труб; - технологическую схемуковки. Конструкции молотов и специальных ковочных машин. Ковочные прессы; - технологическую схему волочения. Конструкции волочильных станов и вспомогательного оборудования. Волочение специальных видов продукции; - технологическую схему экструдирования. Конструкции основного оборудования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и	Знает: Принципы работы и основное устройство основного и вспомогательного оборудования, осуществляющего технологический процесс на основных участках различных переделов металлургического производства

технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Умеет: Подбирать оборудование для реализации технологий в металлургии, оценивать необходимые технологические характеристики с учётом требований к качеству готовой продукции и необходимой производительности участка Имеет практический опыт: Разработки проектной и технической документации по конструированию металлургического оборудования, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Металлургические процессы, Гидравлика, Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Гидравлика	Знает: Основные схемы гидравлических систем, основы выбора характеристик и технологических параметров гидравлических систем. Методы инженерных расчетов потоков в проточных частях и трубопроводах, предназначенных для реализации технологических процессов. Умеет: Составлять техническую документацию с обоснованием параметров трубопроводов и запорно-регулирующей аппаратуры Имеет практический опыт: Получения практических результатов на основе гидравлических расчетов. Подготовки технических заданий на разработку проектных решений с использованием программных пакетов для разработки эскизных, технических и рабочих проектов
Металлургические процессы	Знает: Современные технологии изготовления передельной и готовой продукции металлургических и машиностроительных предприятий, общие представления о структуре и составе современных металлургических и машиностроительных предприятий, Основные технологические процессы на основных

	участках различных переделов металлургического производства Умеет: Вести самостоятельный поиск новой информации по металлургическим и машиностроительным технологиям и процессам, Подбирать технологический процесс для реализации поставленных задач на производстве, оценивать необходимые технологические характеристики с учётом требований к качеству готовой продукции и необходимой производительности участка Имеет практический опыт: Выбора технологического процесса и оборудования для его реализации с учётом поставленной задачи, разработки проектной и технической документации по конструированию металлургического оборудования, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)	Знает: тенденции развития научных исследований, стандарты и правила оформления технической документации Умеет: планировать и решать задачи в своей профессиональной деятельности с учетом направления развития научных исследований, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Имеет практический опыт: обеспечения оптимальной технологичности изготовления изделий, выбора способов реализации технологических процессов
Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Знает: тенденции развития научных исследований, стандарты и правила оформления технической документации Умеет: планировать и решать задачи в своей профессиональной деятельности с учетом направления развития научных исследований, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Имеет практический опыт: обеспечения оптимальной технологичности изготовления изделий, выбора способов реализации технологических процессов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7

Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
Консультация к экзамену	3	3
Самостоятельное изучение новых решений в оборудовании	13,5	13,5
Выполнение курсового проекта	32	32
Экзамен	7	7
Консультация для выполнения курсового проекта	8	8
Защита курсового проекта	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Технология и оборудование для производства первичных металлов	6	6	0	0
2	Технология и оборудование для выплавки металлов	6	5	1	0
3	Технология и оборудование для прокатки	32	7	15	10
4	Технология и оборудование для производства труб	5	3	0	2
5	Технология и оборудование дляковки	5	5	0	0
6	Технология и оборудование для волочения	9	5	0	4
7	Технология и оборудование для экструдирования (прессования)	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технологическая схема выплавки чугуна. Машины складов металлургического сырья	1
2	1	Машины и агрегаты для подготовки шихты	1
3	1	Механическое оборудование доменных печей	1
4	1	Механическое оборудование литейного двора	1
5	1	Машины и агрегаты для транспортировки и переработки жидких продуктов плавки	1
6	1	Технологическая схема выплавки металлов. Машины и агрегаты для переработки металлического лома	1
7	2	Миксеры. Механическое оборудование конверторных цехов	1
8	2	Машины непрерывного литья заготовок и разлива металла в изложницы	1
9	2	Машины для раздевания слитков	1
10	2	Механическое оборудование электросталеплавильных печей	1

11	2	Механическое оборудование мартеновских цехов	1
12	3	Технологическая схема прокатки. Оборудование склада слитков и заготовок	1
13	3	Механическое оборудование участка нагревательных печей	1
14	3	Транспортные устройства для перемещения металла	1
15	3	Рабочие линии прокатных станов	1
16	3	Оборудование для резки металла	1
17	3	Оборудование для охлаждения и смотки	1
18	3	Машины и агрегаты для правки продукции	1
19	4	Технологическая схема производства труб. Конструкции станов для производства бесшовных труб	1
20	4	Конструкции станов для производства сварных труб	2
21	5	Технологическая схема ковки. Конструкции и принцип работы молотов различной конструкции. Специальные ковочные машины	2
22	5	Ковочные прессы	3
23	6	Технологическая схема волочения. Конструкции волочильных станов и особенности вспомогательного оборудования	2
24	6	Волочение в роликовых волоках. Особенности волочения прецизионных профилей	3
25	7	Технологическая схема экструдирования. Оборудование для экструдирования	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчеты деталей при проектировании. Виды расчетов и их схема	1
2	3	Расчеты на прочность при статическом нагружении	1
3	3	Расчеты на переменный нагрузки	1
4	3	Расчеты на долговечность	1
5	3	Расчеты на жесткость	1
6	3	Расчеты типовых деталей. Расчет валов	1
7	3	Расчеты типовых деталей. Расчет подшипников	1
8	3	Расчеты типовых деталей. Расчет зубчатого зацепления	1
9	3	Расчеты типовых деталей. Расчет пары винт-гайка	1
10	3	Расчеты типовых деталей. Расчет шпоночного и шлицевого соединения	1
11	3	Расчет усилия резания ноэниц с параллельными и наклонными ножами	1
12	3	Расчет рольгангов	1
13	3	Расчет толкателей	1
14	3	Расчет усилия правки РПМ	1
15	3	Расчет усилия резания салазковых пил	1
16	3	Расчет на опрокидывание рабочих и шестеренных клетей	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Рабочая линия прокатного стана кварто 60	2
2	3	Рабочая линия прокатного стана дуо 180	2
3	3	Рабочая линия стана шаговой прокатки	2
4	3	Рабочая линия прокатного стана МК-210	2
5	3	Рабочая линия прокатного стана 150/150	2

6	4	Рабочая линия стана ПВП	2
7	6	Волоочильный стан 1/650	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Консультация к экзамену	https://e.lanbook.com/book/181651	7	3
Самостоятельное изучение новых решений в оборудовании	https://e.lanbook.com/book/181651	7	13,5
Выполнение курсового проекта	https://e.lanbook.com/book/181651	7	32
Экзамен	https://e.lanbook.com/book/181651	7	7
Консультация для выполнения курсового проекта	https://e.lanbook.com/book/181651	7	8
Защита курсового проекта	https://e.lanbook.com/book/181651	7	5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Проме-жуточная аттестация	Письменные ответы на вопросы	-	5	Студент отвечает на 3 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
2	7	Курсовая работа/проект	Опрос по теме курсового проекта	-	5	Студент отвечает на 3 вопроса касаемо темы его курсового проекта. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	кур-совые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
курсовые проекты	Защита курсового проекта проводится в устной форме. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-4	Знает: Принципы работы и основное устройство основного и вспомогательного оборудования, осуществляющего технологический процесс на основных участках различных переделов металлургического производства	+	+
ПК-4	Умеет: Подбирать оборудование для реализации технологий в металлургии, оценивать необходимые технологические характеристики с учётом требований к качеству готовой продукции и необходимой производительности участка	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: Разработки проектной и технической документации по конструированию металлургического оборудования, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Технология и оборудование трубного производства Текст учеб. для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением" и др. В. Я. Осадчий, А. С. Вавилин, В. Г. Зимовец, А. П. Коликов ; под ред. В. Я. Осадчего. - М.: Интермет Инжиниринг, 2007. - 560 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Дукмасов, В. Г. Состояние и развитие технологий и оборудования в мировой черной металлургии Справ. В. Г. Дукмасов, Л. М. Агеев; Под ред. Г. П. Вяткина; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Челяб. науч. центр, Юж.-Урал. гос. ун-т. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 187 с. ил.

2. Живов, Л. И. Кузнечно-штамповочное оборудование Текст учеб. для вузов по специальности "Машины и технология обраб. металлов давлением" Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков ; под ред. Л. И. Живова. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 559 с. ил.

3. Королев, А. А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов Учеб. пособие для вузов по спец. "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии" и "Мех. оборуд. з-дов цв. металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1985. - 376 с. ил.

4. Королев, А. А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1987. - 480 с. ил.

5. Машины и агрегаты металлургических заводов Т. 3 Машины и агрегаты для производства и отделки проката Учебник для металлург. и машиностроит. спец. вузов: В 3 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1988. - 679 с. ил.

6. Щеглов, В. Ф. Кузнечно-прессовые машины : Теория, конструкция и расчет Текст учеб. для машиностроит. техникумов В. Ф. Щеглов, Л. Ю. Максимов, В. П. Линц. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1979. - 304 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Производство проката. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. ООО "Наука и технологии"

2. Сталь. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. ООО "Интермет Инжиниринг"

3. Заготовительное производство в машиностроении. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал.

4. Инженерный журнал. Справочник с приложением. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал.

5. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. ОАО ВАЗ, Московский государственный технический университет Станкин, ОАО Тяжмехпресс, ОАО КШПО

6. Металлург. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал.

7. Металлургия машиностроения. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. ООО Литейное производство

8. Тяжелое машиностроение. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. ООО Фонд поддержки и развития НПО ЦНИИТМАШ

9. Приводная техника. Ежемесячный технико-аналитический информационный журнал. ООО НПФ Обрис

10. Metallurgical production and technology of metallurgical production. MPT. Russian edition. - Ed. house of Iron and Metals. Funds of the scientific library of YUGU since 2000.

g) *methodical instructions for students to master the discipline:*

1. Kovaly G.I. Working lines of rolling mills. - Textbook: Ed. center of YUGU, 2010. - 53 p.

from them: textbook-methodical support of independent student work:

Electronic educational-methodical documentation

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Material-technical support of the discipline

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	111 (Л.к.)	Прокатный стан кварто 200, волочильный стан 1/650, дисковые ножницы
Лекции	104 (Л.к.)	Загрузочное устройство, электропечь, линия зачистки полосы, станы кварто 60 и 300
Лабораторные занятия	109 (Л.к.)	Прокатные станы ШПС, 150/150, роликотправильная машина 7x75, 11x100
Лабораторные занятия	104 (Л.к.)	Загрузочное устройство, электропечь, линия зачистки полосы, станы кварто 60 и 300
Лабораторные занятия	110 (Л.к.)	Прокатные станы МК-210, ПВП
Самостоятельная работа студента		Зал персональных компьютеров с программами "Автокад", Компас и др. Справочная литература, включающая ГОСТы, ЕСКД, стандарты ЮУрГУ
Лабораторные занятия	107 (Л.к.)	Прокатный стан дуо 180, гидравлический пресс
Лекции	107 (Л.к.)	Прокатный стан дуо 180, гидравлический пресс