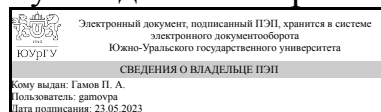


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



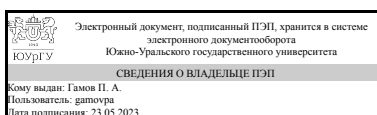
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25.01 Metallurgy of black metals
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

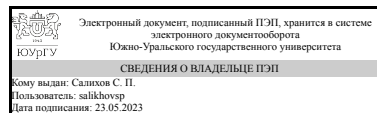
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденным приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



С. П. Салихов

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью преподавания и изучения дисциплины является создание у бакалавра системы знаний и понятий по основам производства черных металлов, особенностях протекания физико-химических превращений в различных металлургических агрегатах, а также ознакомление с современными и перспективными технологическими способами производства чугуна, стали и ферросплавов.

Краткое содержание дисциплины

Аглодомненное производство. Металлургия чугуна и стали. Бескоксая металлургия железа. Ферросплавное производство. Спецэлектрометаллургия.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	Знает: Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов Умеет: Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий Имеет практический опыт: Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает: Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов Умеет: Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали Имеет практический опыт: Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: современные программы моделирования процессов производства черных металлов Умеет: моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП Имеет практический опыт: моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Нет	1.О.16 Сопротивление материалов, ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования, 1.О.25.05 Термическая обработка металлов, 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.13 Информатика и программирование, 1.О.20 Материаловедение, 1.О.25.04 Обработка металлов давлением, 1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных, 1.О.22 Тепломассообмен в материалах и процессах, ФД.01 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации, 1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.17 Детали машин и основы конструирования, 1.О.14.03 Компьютерная графика, 1.О.08 Экономика и управление на предприятии, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Металлургия чугуна	8	8
Производство стали в конвертерах	2	2

Внепечное рафинирование стали	2	2
Продукция и сырые материалы черной металлургии	2	2
Разливка стали	2	2
Производство ферросплавов	8	8
Специальная металлургия	2	2
Общие вопросы металлургии стали	2	2
Подготовка к экзамену	21,5	21.5
Производство стали в дуговых печах	2	2
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Продукция и сырьевая база черной металлургии	4	4	0	0
2	Металлургия чугуна	10	6	0	4
3	Общие вопросы металлургии стали	2	2	0	0
4	Производство стали в конвертерах	8	4	0	4
5	Внепечное рафинирование стали	6	4	0	2
6	Разливка стали	6	4	0	2
7	Производство стали в дуговых печах	4	2	0	2
8	Производство ферросплавов	6	4	0	2
9	Спецэлектрометаллургия	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1-2	1	Продукция и сырые материалы черной металлургии	4
3-4	2	Доменный процесс	4
5	2	Оборудование для производства чугуна	2
6	3	Теоретические основы сталеплавильного производства	2
7	4	Теоретические основы производства стали в конвертерах	2
8	4	Оборудование и технология производства стали в конвертерах	2
9-10	5	Теория и технология внепечной обработки стали	4
11-12	6	Теория и технология разливки стали	4
13	7	Оборудование и технология производства стали в дуговых печах	2
14-15	8	Физико-химические процессы производства ферросплавов. Оборудование и технология производства ферросплавов	4
16	9	Оборудование и технология производства стали агрегатах специальной электрометаллургии	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	2	Материалы и продукты при металлургии чугуна	4
3-4	4	Конверторное производство стали	4
5	5	Моделирование внепечной обработки стали	2
6	6	Моделирование непрерывной разливки	2
7	7	Моделирование электродуговой печи	2
8	8	Материалы и продукция ферросплавного производства	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Металлургия чугуна	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.	1	8
Производство стали в конвертерах	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.	1	2
Внепечное рафинирование стали	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.	1	2
Продукция и сырые материалы черной металлургии	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.	1	2
Разливка стали	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.	1	2
Производство ферросплавов	Основы металлургического производства	1	8

	[Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.		
Специальная металлургия	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.	1	2
Общие вопросы металлургии стали	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.	1	2
Подготовка к экзамену	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.	1	21,5
Производство стали в дуговых печах	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.	1	2

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	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Расчет	1	60	3 расчета по 20 баллов. Расчет профиля доменной печи. Расчет продуктов доменной плавки. Расчет доли лома в кислородном конвертере. Критерии: Правильность расчетов. Все верно 5 баллов, за каждую ошибку в расчете	экзамен

						минус 1 балл; Оформление расчета, таблиц и рисунков - все таблицы, рисунки и расчет выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 - 5 баллов, за каждую ошибку снимается по 0,5 баллов; Сдача заданий в срок - неделя после выдачи - 5 баллов, две недели после выдачи - 4 балла, от 2 до 3 недель - 3 балла, от 3 до 4 недель - 2 балла, работа сдана позже чем через месяц - 1 балл; работа сдана позже чем 2 месяца - 0 баллов; Защита работы - защита работы - это объяснение процесса расчета - ответил на 5 вопросов преподавателя - 5 баллов, за каждый неправильный ответ минус один балл.	
2	1	Текущий контроль	Лабораторная работа	1	44	4 моделирования. Моделирование кислородного конвертера. Моделирование внепечной обработки. Моделирование непрерывной разливки. Моделирование ДСП. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студент проводит моделирование в присутствии преподавателя. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - получены положительные технологических параметров – 5 баллов (минус балл за каждый недостижимый технологический параметр) и ответы на вопрос - правильный ответ на один вопрос – 2 балла, ответ с ошибками 1 балла, нет ответа или неправильный ответ 0 баллов. Максимальное количество баллов за одну модель – 11. 44 балла за все модели.	экзамен
3	1	Бонус	активная работа на занятиях	-	15	За активное участие (работа у доски, ответы на вопросы) можно получить до 2 баллов за занятие. Максимально возможная величина бонусрейтинга +15 баллов.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Лабораторная работа	1	40	Лабораторная работа по огнеупорам и ферросплавам, по которым формируется отчет. Критерии оценки: Правильность отчета - все верно 5 баллов, есть незначительные ошибки - 4 балла, есть грубые ошибки, но логика расчета верна - 3 балла, расчет сдан но не верен 2 балла; Оформление - все таблицы, рисунки и расчет выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 - 5 баллов, за каждую ошибку снимается по 0,5 баллов. Сдача заданий в срок: две недели после выдачи - 5 баллов, от 2 недель до месяца - 3 балла, работа сдана позже чем через	экзамен

						месяц - 1 балл; Защита работы: защита работы - это объяснение процесса расчета выполненного в домашних условиях. - ответил на 5 вопросов преподавателя - 5 баллов, за каждый неправильный ответ минус один балл. 20 баллов за 1 отчет, всего 40 баллов	
5	1	Текущий контроль	Участие в лекциях	1	96	На лекциях задаются вопросы на дом для составления ответов на этот вопрос. На следующей лекции они проверяются, если ответы записаны верно и даны устные ответы на дополнительные вопросы 3 балла, если есть ответы, но дополнительные вопросы без ответа 2 балла, плохие записи в тетради 1 балл. Также в конце семестра проверяются конспекты лекций. За каждую лекцию 1 балл. За ответы и конспекты 36 баллов. Три раза в семестре проводится тестирование на лекции. До 60 баллов за тестирование.	экзамен
6	1	Текущий контроль	Итоговый тест	1	25	В тесте 25 вопросов, по 1 баллу за правильный ответ.	экзамен
7	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	30	Студент получает случайный билет с 3 вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 7 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 Максимальное количество баллов – 30.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов обучения используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Больше 60%, то выставляется удовлетворительно, если больше 75% - хорошо, больше 85% - отлично. Студент вправе пройти процедуру письменного экзамена для улучшения своей оценки. Студент получает случайный билет с 3 вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. Правильный ответ	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	на вопрос соответствует 10 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 7 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 Максимальное количество баллов – 30.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-3	Знает: Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов	++			++	++	++	++
ОПК-3	Умеет: Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий	++				++	++	++
ОПК-3	Имеет практический опыт: Организации и управления деятельности металлургических агрегатов	++				++	++	++
ОПК-4	Знает: Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов	++	++	++	++	++	++	++
ОПК-4	Умеет: Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали	++	++	++	++	++	++	++
ОПК-4	Имеет практический опыт: Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов	++	++	++	++	++	++	++
ОПК-7	Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали	++			++	++	++	++
ОПК-7	Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию	++				++	++	++
ОПК-7	Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями	++				++	++	++
ОПК-8	Знает: современные программы моделирования процессов производства черных металлов	++				++	++	++
ОПК-8	Умеет: моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП	++				++	++	++
ОПК-8	Имеет практический опыт: моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП	++				++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. А. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2005. - 764, [4] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Роцин, А. В. Роцин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.

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

1. Реферативный журнал «Металлургия».
2. «Заводская лаборатория».
3. «Известия вузов. Черная металлургия».
4. «Металлург».
5. «Порошковая металлургия».
6. «Сталь».
7. «Надежность и контроль качества».
8. «Acta Materialia».
9. «Metallurgical and Materials Transactions».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Металлургия черных металлов. Салихов С.П.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Металлургия черных металлов. Салихов С.П.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	115 (1)	Компьютерная техника с доступом в интернет
Контроль самостоятельной работы	115 (1)	Мультимедийная установка
Лабораторные занятия	115 (1)	Компьютеры для лабораторных работ
Лекции	115 (1)	Мультимедийная установка, стенды