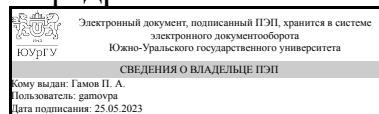


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



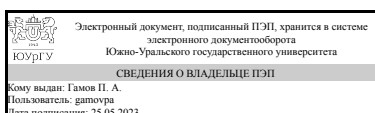
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Введение в системный инжиниринг  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

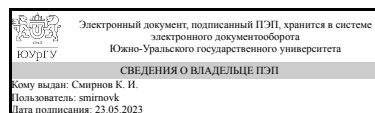
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



П. А. Гамов

Разработчик программы,  
преподаватель



К. И. Смирнов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является создание у студента системы знаний и понятий по основам системного инжиниринга производства металла и металлических изделий на металлургических предприятиях. Задачами дисциплины является рассмотрение вопросов использования системного инжиниринга на предприятиях по производству: чугуна, стали, ферросплавов, металлов и сплавов цветной металлургии, литейном производстве, и производствах связанных с обработкой металлов давлением. Также рассмотрение вопросов системного инжиниринга на предприятиях полного металлургического цикла и мини заводов.

## Краткое содержание дисциплины

Понятия системного инжиниринга, цели и задачи. Использование системного инжиниринга при производстве чугуна в доменных печах. Использование системного инжиниринга при производстве стали в кислородном конвертере. Использование системного инжиниринга при производстве стали в дуговых сталеплавильных печах. Использование системного инжиниринга при производстве ферросплавов. Использование системного инжиниринга при производстве цветных металлов и сплавов. Использование системного инжиниринга при производстве изделий методами литейного производства и обработки металлов давлением. Использование системного инжиниринга на предприятиях полного металлургического цикла и мини заводов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности | Знает: роль производства металлов в развитии экономики страны<br>Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий |
| ПК-9 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства              | Знает: основы системного подхода;<br>Умеет: работать с литературой<br>Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений                    |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Компьютерные технологии в литейном производстве,<br>Оборудование и проектирование металлургических производств,<br>Моделирование металлургических процессов, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | САПР литейных технологий,<br>Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве,<br>Технология и оборудование сварочного производства,<br>Извлечение черных металлов из техногенного сырья,<br>Металлургия и электрометаллургия стали,<br>Металлургия литейного производства,<br>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 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., 38,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |   |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |   |
|                                                                            |             | 1                                  | 2 |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |   |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32          | 32                                 |   |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |   |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |   |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |   |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,75       | 69,75                              |   |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 27,9        | 27,9                               |   |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 27,9        | 27,9                               |   |
| Подготовка к зачету                                                        | 13,95       | 13,95                              |   |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |   |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |   |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                          | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                           | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Понятия системного инжиниринга, цели и задачи.            | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Структура металлургического производства                  | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 3         | Использование системного инжиниринга в черной металлургии | 20                                        | 5 | 15 | 0  |
| 4         | Использование системного инжиниринга при производстве     | 3                                         | 3 | 0  | 0  |

|   |                                                                                       |   |   |   |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | изделий методами литейного производства                                               |   |   |   |   |
| 5 | Использование системного инжиниринга на предприятиях полного металлургического цикла. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | Использование системного инжиниринга на мини заводах.                                 | 2 | 2 | 0 | 0 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Понятие системного инжиниринга, цели и задачи                                                     | 2            |
| 2        | 2         | Структура металлургического производства от добычи руды, до получения готовой продукции (изделий) | 2            |
| 3        | 3         | Использование системного инжиниринга при производстве чугуна в доменных печах                     | 1            |
| 4        | 3         | Использование системного инжиниринга при производстве стали в кислородном конвертере              | 1            |
| 5        | 3         | Использование системного инжиниринга при производстве стали в дуговой сталеплавильной печи        | 1            |
| 6        | 3         | Использование системного инжиниринга при производстве ферросплавов                                | 1            |
| 7        | 3         | Использование системного инжиниринга при разливе стали на машине непрерывного литья заготовок     | 1            |
| 8        | 4         | Использование системного инжиниринга при производстве изделий методами литейного производства     | 3            |
| 9        | 5         | Использование системного инжиниринга на предприятиях полного металлургического цикла.             | 2            |
| 10       | 6         | Использование системного инжиниринга на мини заводах.                                             | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Рассмотрение структуры металлургического производства от добычи руды до получения готовой продукции с позиции системного инжиниринга. | 1            |
| 2         | 3         | Применение системного инжиниринга при производстве чугуна в доменных печах                                                            | 5            |
| 3         | 3         | Применение системного инжиниринга при производстве стали в кислородном конвертере                                                     | 5            |
| 4         | 3         | Использование системного инжиниринга при разливе стали на машине непрерывного литья заготовок                                         | 5            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                                                            |         |              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
|                |                                                                            |         |              |



|   |   |                  |                                                                                                |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | 2 | Текущий контроль | Применение системного инжиниринга при производстве чугуна в доменных печах                     | 1 | 5 | Защита работы осуществляется индивидуально. Студент подготавливает расчет и сдает преподавателю на проверку, после которой на защите работы преподаватель задает вопросы студенту (3 вопроса) . Оценивается правильность расчетов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведен правильный расчёт – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 | зачет |
| 2 | 2 | Текущий контроль | Применение системного инжиниринга при производстве стали в кислородном конвертере              | 1 | 5 | Защита работы осуществляется индивидуально. Студент подготавливает расчет и сдает преподавателю на проверку, после которой на защите работы преподаватель задает вопросы студенту (3 вопроса) . Оценивается правильность расчетов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведен правильный расчёт – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5 | зачет |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Использование системного инжиниринга при разливка стали на машине непрерывного литья заготовок | 1 | 5 | Защита работы осуществляется индивидуально. Студент подготавливает расчет и сдает преподавателю на проверку, после которой на защите работы преподаватель задает вопросы студенту (3 вопроса) . Оценивается правильность расчетов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведен правильный расчёт – 2 балла - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное                       | зачет |

|   |   |                          |                                                                |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---|---|--------------------------|----------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                                                                |   |   | количество баллов – 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 4 | 2 | Бонус                    | Посещение и активная работа на лекциях и практических занятиях | - | 5 | Начисляется за активную работу на лекционных и практических занятиях. Посещение: более 60% 1балл, более 75% 2 балла, более 85% 3 балла. Проявлял активность: не менее 1 раза за занятие - 1 балл, не менее 2 раз за занятие - 2 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |
| 5 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачет                                                          | - | 5 | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Если сумма набранных баллов за мероприятия текущего контроля больше 60%, то выставляется зачтено. Если баллов недостаточно проводится письменный зачет. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                    | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-8        | Знает: роль производства металлов в развитии экономики страны                                                                                      | +    | + | + |   | + |
| ПК-8        | Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности                                                      | +    | + | + |   | + |
| ПК-8        | Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий                                                                          |      |   | + | + | + |
| ПК-9        | Знает: основы системного подхода;                                                                                                                  | +    | + | + | + |   |
| ПК-9        | Умеет: работать с литературой                                                                                                                      | +    | + | + | + |   |
| ПК-9        | Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений | +    | + | + | + |   |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Электрометаллургия стали и ферросплавов Учеб. для вузов по спец. "Металлургия чер. металлов" Под ред. Д. Я. Поволоцкого. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Metallurgy, 1984. - 568 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Бигеев, А. М. *Металлургия стали: Теория и технология плавки стали Учеб. для вузов по спец. "Металлургия чер. металлов", "Автоматизация металлург. пр-ва". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Metallurgy. Челябинское отделение, 1988. - 479 с. ил.*

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

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Производство стали в кислородных конвертерах : решение практических задач Текст учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" П. А. Гамов, С. В. Зырянов, С. П. Салихов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. процессы ; ЮУрГУ

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                           |
|---------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 115 (1) | персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации |
| Самостоятельная работа студента | 115 (1) | персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации |
| Зачет, диф. зачет               | 115 (1) | персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации |
| Лекции                          | 115 (1) | персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения                                                             |



