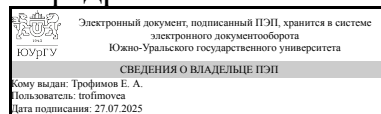


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



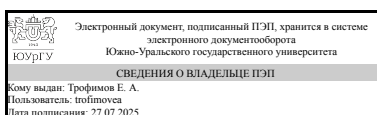
Е. А. Трофимов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.12.01 Перспективные материалы и технологии  
для направления 22.04.02 Metallurgy  
уровень Магистратура  
магистерская программа Металловедение и термическая обработка металлов  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

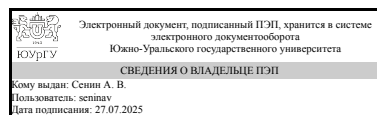
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,  
к.хим.н., доц., доцент



А. В. Сенин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Выработать у студентов-магистров способность разрабатывать предложения по внедрению в производство перспективных материалов и технологий их термомеханической и термической обработки на основе знаний современных мировых тенденций в создании новых металлических материалов.

## Краткое содержание дисциплины

Высокопрочные стали для автомобильной промышленности. Трубные стали. Стали и сплавы для двигателестроения.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                           | Знает: современные мировые тенденции в создании новых металлических материалов<br>Имеет практический опыт: поиска в журнальной литературе (в т.ч. иностранной) информации о перспективных материалах и технологиях их получения |
| ПК-3 Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новых технологий и оборудования в термического производства | Знает: современные перспективные материалы и технологии их получения<br>Имеет практический опыт: анализа потребности предприятия во внедрении новых материалов и технологий                                                     |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                     | Перечень последующих дисциплин, видов работ                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Иностранный язык в профессиональной деятельности,<br>Методология научных исследований в металлургии,<br>Специальные главы теории и практики термической обработки | Системы автоматизированного проектирования термического производства |

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

| Дисциплина                                       | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Иностранный язык в профессиональной деятельности | Знает: особенности построения академической среды за рубежом, закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур<br>Умеет: выстраивать взаимоотношения по профессиональным вопросам с иностранными учеными, понимать и толерантно воспринимать межкультурное |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | разнообразие общества, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели Имеет практический опыт: владения профессиональной терминологией на иностранном языке в области металлургии, эффективного межкультурного взаимодействия, работы в команде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Методология научных исследований в металлургии            | <p>Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, правила поиска и отбора научной информации, основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, правила оформления научно-технической, проектной и служебной документации, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной среде, предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных Умеет: разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации, обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения научных исследований, формулировать требования к качеству продукции, производимой в отрасли металлургии и металлообработки, оформлять научно-технические отчеты, рецензии, планировать научные исследования в многокультурной академической среде , оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях Имеет практический опыт: постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, сбора и обработки собранной информации, написания обзоров и публикации, проведения научных работ в многокультурной академической среде, использования методов сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия</p> |
| Специальные главы теории и практики термической обработки | <p>Знает: особенности фазовых и структурных превращений в современных металлических материалах Умеет: разрабатывать предложения по внедрению новых режимов термической обработки Имеет практический опыт:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 3                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 16          | 16                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 117,5       | 117,5                      |
| Выполнение заданий для самостоятельной работы                              | 80          | 80                         |
| Подготовка к занятиям                                                      | 17,5        | 17,5                       |
| подготовка к промежуточной аттестации                                      | 20          | 20                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                       |
| 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         | Высокопрочные стали для автомобильной промышленности                        | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 2         | Перспективные стали и технологии производства труб для нефтегазовой отрасли | 6                                         | 6 | 0  | 0  |
| 3         | Стали и сплавы для двигателей внутреннего сгорания                          | 6                                         | 6 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Требования к автомобильным листовым материалам. Традиционные автомобильные стали .                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 2        | 1         | Перспективные высокопрочные автомобильные . Контрольный опрос по разделу 1.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 3        | 2         | Требования к сталям для магистральных трубопроводов. Технологии производства свариваемых труб. Традиционные феррито-перлитные стали. Высокопрочные стали с феррито-бейнитной структурой и технологии контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением. Пути дальнейшего повышения эксплуатационных характеристик труб для магистральных трубопроводов. | 2            |
| 4        | 2         | Технологии производства бесшовных труб. Традиционные стали для бесшовных труб. Особенности их горячей прокатки.                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 5        | 2         | Перспективные стали для бесшовных труб и технологии их контролируемой прокатки. Контрольный опрос по разделу 2.                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                        |   |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6 | 3 | Конструкции и принцип работы двигателей внутреннего сгорания. Стратегия повышения эффективности двигателей внутреннего сгорания. Традиционные и перспективные материалы для блока цилиндров и головки блока цилиндров, | 2 |
| 7 | 3 | Традиционные и перспективные материалы для поршней, впускных и выпускных клапанов, системы выпуска.                                                                                                                    | 2 |
| 8 | 3 | Традиционные и перспективные материалы для кривошипно-шатунного механизма. Контрольный опрос по разделу 3 курса.                                                                                                       | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 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 |
| Выполнение заданий для самостоятельной работы | Основная и дополнительная литература                                       | 3       | 80           |
| Подготовка к занятиям                         | Основная и дополнительная литература,                                      | 3       | 17,5         |
| подготовка к промежуточной аттестации         | Основная и вспомогательная литература                                      | 3       | 20           |

## 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    | 3        | Текущий контроль | Контрольная работа №1             | 1   | 6          | Контрольная работа содержит 3 вопроса (задания). Максимальный балл за каждый вопрос (задание) составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания | экзамен          |

|   |   |                  |                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|---|---|------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                     |   |   | результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Вес контрольной работы в расчете рейтинга по текущему контролю равен 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №2               | 1 | 6 | Контрольная работа содержит 3 вопроса (задания). Максимальный балл за каждый вопрос (задание) составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Вес контрольной работы в расчете рейтинга по текущему контролю равен 1. | экзамен |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №3               | 1 | 6 | Контрольная работа содержит 3 вопроса (задания). Максимальный балл за каждый вопрос (задание) составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Вес контрольной работы в расчете рейтинга по текущему контролю равен 1. | экзамен |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Самостоятельная работа по разделу 1 | 1 | 6 | Самостоятельная работа содержит 3 задания. Максимальный балл за каждое задание составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |

|   |   |                          |                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                     |   |   | рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Вес самостоятельной работы в расчете рейтинга по текущему контролю равен 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 5 | 3 | Текущий контроль         | Самостоятельная работа по разделу 2 | 1 | 6 | Самостоятельная работа содержит 3 задания. Максимальный балл за каждое задание составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Вес самостоятельной работы в расчете рейтинга по текущему контролю равен 1. | экзамен |
| 6 | 3 | Текущий контроль         | Самостоятельная работа по разделу 3 | 1 | 6 | Самостоятельная работа содержит 3 задания. Максимальный балл за каждое задание составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. Исходя из количества набранных баллов рассчитывается рейтинг обучающегося по контрольному мероприятию согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности, утвержденному приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022. Вес самостоятельной работы в расчете рейтинга по текущему контролю равен 1.                      | экзамен |
| 7 | 3 | Промежуточная аттестация | экзамен                             | - | 6 | Экзамен содержит 3 вопроса (задания). Максимальный балл за каждый вопрос (задание) составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов. При                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе его рейтинга по мероприятиям текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Для улучшения своего рейтинга обучающийся вправе пройти контрольное мероприятие в рамках экзамена. В этом случае рейтинг по дисциплине рассчитывается как сумма рейтинга по текущему контролю (с коэффициентом 0,6) и рейтинга обучающегося по экзамену (с коэффициентом 0,4). Экзамен проводится письменно.. Билет включает 3 вопроса. Для подготовки ответов отводится 45 минут. Рейтинг обучающегося по экзамену рассчитывается как процентное отношение суммы начисленных баллов за каждый вопрос (задание) к максимально возможному баллу.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                           | № КМ |   |   |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| УК-5        | Знает: современные мировые тенденции в создании новых металлических материалов                                                                | +    | + | + | + | + | + | + |
| УК-5        | Имеет практический опыт: поиска в журнальной литературе (в т.ч. иностранной) информации о перспективных материалах и технологиях их получения | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Знает: современные перспективные материалы и технологии их получения                                                                          | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: анализа потребности предприятия во внедрении новых материалов и технологий                                           | +    | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Материаловедение Учеб. для вузов по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии: Посвящ. памяти И. И. Сидорина, основателя шк. материаловедения в машиностроении Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2003. - 646 с. ил.

2. Эшби, М. Конструкционные материалы [Текст] полный курс М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Издательский Дом Интеллект, 2010. - 671 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. Физика металлов и металловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-

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

- 1.
- 2.

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

- 1.
- 2.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(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 |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции      | 302б<br>(1) | Компьютер, медиапроектор                                                                                                                         |