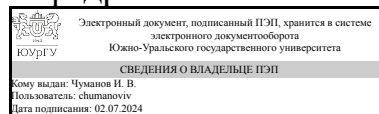


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



И. В. Чуманов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М0.11.02 Оборудование и технология непрерывной разливки стали

**для направления** 22.04.02 Metallurgy

**уровень** Магистратура

**магистерская программа** Теория и прогрессивные технологии

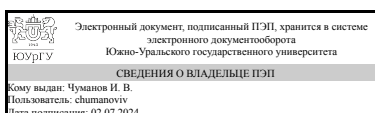
электросталеплавильного производства

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

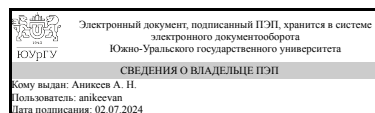
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



И. В. Чуманов

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



А. Н. Анисеев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать студенту основы теории и практики в области разливки и кристаллизации стали и сплавов при разливке на машины непрерывного литья; профессиональная ориентация будущего магистра, широко образованного специалиста, хорошо знающего свою специальность, умеющего творчески использовать знания в практической деятельности. Основные задачи дисциплины - научить применять полученные знания, комплексно подходить к решению инженерных задач.

## Краткое содержание дисциплины

Непрерывная разливка стали. Типы МНЛЗ, их преимущества и недостатки. Кристаллизаторы, виды, назначения, преимущества и недостатки. Методы устранения неметаллических включений. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Виды брака стали, разлитого на МНЛЗ.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | Знает: Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия<br>Умеет: Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия<br>Имеет практический опыт: Межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий                                                                                 |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                | Знает: Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения<br>Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности<br>Имеет практический опыт: Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9 Способен проектировать элементы объектов металлургии разной категории сложности | <p>Знает: Компьютерную графику, требования ГОСТ на разработку и оформление конструкторской документации, конструкторскую и технологическую документацию, относящуюся к эксплуатации, ремонту и модернизации промышленных агрегатов и оборудования</p> <p>Умеет: Проводить анализ конструкций, использовать стандартные программные средства при разработке технологической оснастки, оформлять конструкторскую документацию</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки приспособлений и конструкций для проведения исследований, технологической оснастки, и её элементов</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                              | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Методология научных исследований в металлургии,</p> <p>Иностранный язык в профессиональной деятельности,</p> <p>Моделирование и оптимизация технологических процессов,</p> <p>Оборудование и технология физико-химических исследований процессов производства стали</p> | <p>Прогрессивные технологии обработки металлов,</p> <p>Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)</p> |

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

| Дисциплина                                            | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Моделирование и оптимизация технологических процессов | <p>Знает: Основные технологии металлургического производства, статистическую обработку данных , Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>Умеет: Устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных, обосновывать решения, Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>Имеет практический опыт: Применения методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов,</p> |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Методология научных исследований в металлургии                                        | Знает: Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения Умеет: Уметь решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности Имеет практический опыт: Владеть технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Оборудование и технология физико-химических исследований процессов производства стали | Знает: Основы информационных технологий Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности, Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия, Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения Умеет: Применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки, Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия, Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности Имеет практический опыт: Решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства, Межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий, Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Иностранный язык в профессиональной деятельности | <p>Знает: Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия, Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>Умеет: Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия, Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Имеет практический опыт: Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий, Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                               |             | Номер семестра                     |
|                                                               |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                 | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                    | 12          | 12                                 |
| Лекции (Л)                                                    | 0           | 0                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных | 12          | 12                                 |

|                                                                                                                                                                                                 |      |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|
| занятий (ПЗ)                                                                                                                                                                                    |      |         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                        | 0    | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                                                                                                             | 87,5 | 87,5    |
| Непрерывная разливка стали. Основные сведения, принципы. Существующие типы МНЛЗ, их технологические параметры. преимущества и недостатки.                                                       | 27,5 | 27,5    |
| Кристаллизаторы, виды, назначения, преимущества и недостатки. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Методы подачи шлакообразующих смесей в кристаллизаторы, анализ существующих механизмов. | 30   | 30      |
| Методы устранения неметаллических включений. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Виды брака стали, разлитого на МНЛЗ. Методы предотвращения брака стали, причины образования брака.       | 30   | 30      |
| 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         | Основные понятия и сведения о непрерывной разливке стали.                                             | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 2         | Преимущества и недостатки различных типов МНЛЗ.                                                       | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 3         | Подбор параметров для разливки на машине центробежного литья.                                         | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 4         | Компьютерное моделирование процесса разливки слитка квадратного сечения.                              | 2                                         | 0 | 2  | 0  |
| 5         | Компьютерное моделирование процесса разливки слитка прямоугольного сечения.                           | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 6         | Проектирование цепочки производства стали при организации метода "плавка на плавку"                   | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 7         | Изучение видов брака стали, разлитой на МНЛЗ на натуральных образцах                                  | 2                                         | 0 | 2  | 0  |
| 8         | Изучение возможностей автоматизации непрерывной разливки                                              | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 9         | Влияние модификаторов и условий кристаллизации на качество корки слитка                               | 1                                         | 0 | 1  | 0  |
| 10        | Методика определения линейной усадки, напряжений и стойкости сплава против образования горячих трещин | 1                                         | 0 | 1  | 0  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Обсуждение основных сведений о непрерывной разливке стали            | 1            |
| 1         | 2         | Коллективный анализ существующих типов МНЛЗ                          | 1            |
| 2         | 3         | Подбор параметров для разливки на машине центробежного литья. Подбор | 1            |

|   |    |                                                                                                               |   |
|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |    | осуществляется путем расчета, исходя из задания.                                                              |   |
| 4 | 4  | Компьютерное моделирование процесса разливки слитка квадратного сечения.                                      | 2 |
| 3 | 5  | Компьютерное моделирование процесса разливки слитка прямоугольного сечения.                                   | 1 |
| 5 | 6  | Проектирование цепочки производства стали при организации метода "плавка на плавку"                           | 1 |
| 6 | 7  | Изучение видов брака стали, разлитой на МНЛЗ на натуральных образцах                                          | 2 |
| 7 | 8  | Изучение возможностей автоматизации непрерывной разливки                                                      | 1 |
| 8 | 9  | Влияние модификаторов и условий кристаллизации на качество корки слитка                                       | 1 |
| 9 | 10 | Новое в методике определения линейной усадки, напряжений и стойкости сплава против образования горячих трещин | 1 |

### 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 |
| Непрерывная разливка стали. Основные сведения, принципы. Существующие типы МНЛЗ, их технологические параметры. преимущества и недостатки.                                                       | -                                                                          | 4       | 27,5         |
| Кристаллизаторы, виды, назначения, преимущества и недостатки. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Методы подачи шлакообразующих смесей в кристаллизаторы, анализ существующих механизмов. | -                                                                          | 4       | 30           |
| Методы устранения неметаллических включений. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Виды брака стали, разлитого на МНЛЗ. Методы предотвращения брака стали, причины образования брака.       | -                                                                          | 4       | 30           |

## 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 | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитыва- |
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|

|   |   |                                  |             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|---|---|----------------------------------|-------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   |   |                                  | мероприятия |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ется в<br>ПА |
| 1 | 4 | Проме-<br>жуточная<br>аттестация | экзамен     | - | 5 | На экзамене 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). В билете содержится 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответ отводится 1 акад. час. Правильные ответы на вопросы соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ на вопрос - 2 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за один вопрос – 2,5 балла. | экзамен      |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид<br>промежуточной<br>аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии<br>оценивания                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| экзамен                            | На экзамене 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). В билете содержится 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответ отводится 1 акад. час. Правильные ответы на вопросы соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ на вопрос - 2 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за один вопрос – 2,5 балла. | В соответствии с<br>пп. 2.5, 2.6<br>Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                      | №<br>КМ |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                          | 1       |
| УК-4        | Знает: Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия | +       |
| УК-4        | Умеет: Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия                                                                                         | +       |
| УК-4        | Имеет практический опыт: Межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм,                                                                                                  | +       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|      | средств и современных коммуникативных технологий                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| УК-6 | Знает: Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения                                                                                                                                                                                                   | + |
| УК-6 | Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности | + |
| УК-6 | Имеет практический опыт: Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик                                                 | + |
| ПК-9 | Знает: Компьютерную графику, требования ГОСТ на разработку и оформление конструкторской документации, конструкторскую и технологическую документацию, относящуюся к эксплуатации, ремонту и модернизации промышленных агрегатов и оборудования                                                         | + |
| ПК-9 | Умеет: Проводить анализ конструкций, использовать стандартные программные средства при разработке технологической оснастки, оформлять конструкторскую документацию                                                                                                                                     | + |
| ПК-9 | Имеет практический опыт: Разработки приспособлений и конструкций для проведения исследований, технологической оснастки, и её элементов                                                                                                                                                                 | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Трофимов, Е. А. Разливка и кристаллизация стали [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Трофимов, Д. А. Пятыгин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 49 с. : ил.
2. Борнацкий, И. И. Производство стали [Текст : непосредственный] : учеб. для металлург. техникумов по специальности "Пр-во стали и ферросплавов"/ И. И. Борнацкий, В. Ф. Михневич, С. А. Яргин ; под науч. ред. И. И. Борнацкого. – М. : Металлургия, 1991. – 400 с. : ил.
3. Морозов, А. Н. Современное производство стали в дуговых печах [Текст] / А. Н. Морозов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск : Металлургия. Челябинское отделение, 1987. - 175 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. : ил.
2. Дюдкин, Д. А. Производство стали [Текст]. Т. 1. Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. - М. : Теплотехник, 2008. - 528 с. : ил.
3. Дюдкин, Д. А. Производство стали [Текст]. Т. 3. Внепечная металлургия стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. - М. : Теплотехник, 2010. - 543 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для выполнения домашнего задания / контрольной работы по дисциплине «Разливка стали и специальная металлургия». – Новотроицк: МИСиС, 2013. – 38 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для выполнения домашнего задания / контрольной работы по дисциплине «Разливка стали и специальная металлургия». – Новотроицк: МИСиС, 2013. – 38 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(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 | 401<br>(2) | Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; |
| Самостоятельная работа студента | 401<br>(2) | Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; |
| Зачет                           | 401<br>(2) | Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; |