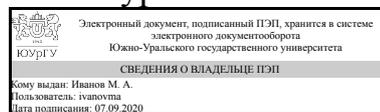


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



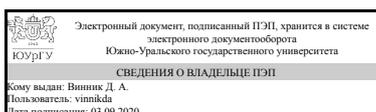
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.09 Практикум по виду профессиональной деятельности для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Metallovedeniye i termicheskaya obrabotka metallorv  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Materialovedeniye i fiziko-khimiya materialorv

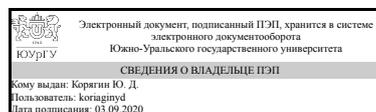
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор



Ю. Д. Корягин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины Подготовить бакалавров к решению профессиональных задач в области термической обработки металлов. Задачи преподавания дисциплины Ознакомить с современными способами нагрева металлов. Дать представление о современных конструкциях и технологических возможностях термического оборудования. Научить приемам анализа рабочих процессов используемого и перспективного термического оборудования. Сформировать практические навыки теплотехнических расчетов термического оборудования.

## Краткое содержание дисциплины

Представление о прямых и косвенных методах нагрева металла. Конструкции нагревательного термического оборудования и методики теплотехнических расчетов с решением практических задач. Место нагревательного оборудования в технологическом цикле термической обработки изделий.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)                                  |
|---|---|
| ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | Знать:Закономерности фазовых превращений в сталях и сплавах                           |
|   | Уметь:разрабатывать технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов |
|   | Владеть:навыками выбора и тепловых расчетов нагревательного оборудования              |
| ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов  | Знать:элементы технологического процесса  |
|   | Уметь:выявлять объекты для улучшения технологического процесса                        |
|   | Владеть:методами и средствами для улучшения технологического процесса                 |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана               | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| В.1.08 Тепломассообмен в процессах и материалах,<br>Б.1.17 Материаловедение | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина                           | Требования  |
|--------------------------------------|---|
| Б.1.17 Материаловедение              | структуру и свойства материалов и их изменение под влиянием внешних воздействий |
| В.1.08 Тепломассообмен в процессах и | законы теплопередачи  |

|            |  |
|------------|--|
| материалах |  |
|------------|--|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |          |            |
|--|-------------|------------------------------------|----------|------------|
|  |             | Номер семестра                     |          |            |
|  |             | 8                                  | 9        | 10         |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 216         | 72                                 | 72       | 72         |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 24          | 8                                  | 8        | 8          |
| Лекции (Л)   | 0           | 0                                  | 0        | 0          |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24          | 8                                  | 8        | 8          |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  | 0        | 0          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 192         | 64                                 | 64       | 64         |
| Выполнение курсовой работы,  | 52          | 52                                 | 0        | 0          |
| Выполнение курсового проекта "   | 52          | 0                                  | 52       | 0          |
| Выполнение курсового проекта   | 40          | 0                                  | 0        | 40         |
| Подготовка к зачету  | 24          | 12                                 | 12       | 0          |
| Подготовка к экзамену  | 24          | 0                                  | 0        | 24         |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                         | -           | зачет,КР                           | зачет,КП | экзамен,КП |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах с постоянной и переменной температурой. Нагрев металла в печах - ваннах. Тепловые расчеты термических печей. | 8   | 0 | 8  | 0  |
| 2         | Автоматизация процессов нагрева.   | 8   | 0 | 8  | 0  |
| 3         | Нагревательные печи и установки различных типов  | 8   | 0 | 8  | 0  |

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1,2       | 1         | Расчет времени нагрева изделий в печах с постоянной температурой. Методика расчета времени нагрева в печах-ваннах | 4            |
| 3,4       | 1         | Методика расчета электрических нагревателей   | 4            |
| 5,6       | 2         | Система автоматического регулирования температуры в рабочем пространстве печи                                     | 4            |

|     |   |  |   |
|-----|---|--|---|
| 7,8 | 2 | Система контроля рабочих параметров пламенной печи         | 4 |
| 7,8 | 3 | Расчет индуктора для поверхностной закалки плоских деталей | 4 |
| 9   | 3 | Тепловой расчет печи                                       | 2 |
| 10  | 3 | Расчет электрических печей и установок                     | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС  |  |              |
|---|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)  | Кол-во часов |
| Выполнение курсовой работы по теплопередаче в печах и установках, сем.8 | Осн. литература [1-5] . Доп. литература [1-3]            | 52           |
| Выполнение курсового проекта, сем. 9                                    | Осн. литература [1-5] . Доп. литература [1-3]            | 52           |
| Выполнение курсового проекта, сем. 10                                   | Осн. литература [1-5] . Доп. литература [1-3]            | 40           |
| Подготовка к зачету, сем 8  | Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД | 12           |
| Подготовка к зачету, сем. 9   | Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД | 12           |
| Подготовка к экзамену, сем. 10  | Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД | 24           |

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий                | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)          | Краткое описание  | Кол-во ауд. часов |
|--|---------------------------------|---|-------------------|
| Использование информационных ресурсов и баз данных | Практические занятия и семинары | Конструкции современного термического оборудования, расчеты времени нагрева изделий и | 4                 |
| Использование компьютерных программ                | Практические занятия и семинары | Расчеты теплотерь в тепловом балансе термических печей                                | 4                 |

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины   | Контролируемая компетенция ЗУНЫ   | Вид контроля (включая текущий)    | №№ заданий |
|--|---|-----------------------------------|------------|
| Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах с постоянной и переменной температурой. Нагрев металла в печах - ваннах. Тепловые расчеты термических печей. | ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | зачет, сем. 8                     | 2          |
| Автоматизация процессов нагрева.   | ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов  | защита курсового проекта, сем. 9  | 3          |
| Источники тепла в термических цехах. Нагрев металла в печах с постоянной и переменной температурой. Нагрев металла в печах - ваннах. Тепловые расчеты термических печей. | ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | защита курсовой работы            | 1          |
| Все разделы  | ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | экзамен                           | 6          |
| Нагревательные печи и установки различных типов  | ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов  | защита курсового проекта, сем. 10 | 5          |
| Все разделы  | ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов  | экзамен                           | 6          |
| Автоматизация процессов нагрева.   | ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов  | зачет, сем. 9                     | 4          |

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля           | Процедуры проведения и оценивания   | Критерии оценивания  |
|------------------------|---|--|
| защита курсовой работы | Задание на курсовую работу выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется | Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %;<br>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %;<br>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %;<br>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой |

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
|                      | <p>балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки<br/>Максимальное количество баллов – 9. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> | <p>работе 0...59 %;</p>   |
| <p>зачет, сем. 8</p> | <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет проводится в письменном виде. В билете 3 вопроса, на подготовку ответов дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии</p>   | <p>Зачтено: рейтинг по дисциплине равен или более 60 %.<br/>Не зачтено: рейтинг по дисциплине менее 60 %.</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>оценивания ответов: правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам; правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; неполный ответ соответствует 2 баллам; ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов Максимальное количество баллов – 12.</p>  |   |
| <p>защита курсового проекта, сем. 9</p> | <p>Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсового проекта: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие</p> | <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 85...100 %;<br/>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 75...84 %;<br/>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 60...74 %;<br/>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 0...59 %;</p> |

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
|                                   | <p>аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9.</p>  |  |
| зачет, сем. 9                     | <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет проводится в письменном виде. В билете 3 вопроса, на подготовку ответов дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии оценивания ответов: правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам; правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; неполный ответ соответствует 2 баллам; ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 12.</p>  | <p>Зачтено: рейтинг по дисциплине равен или более 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг по дисциплине менее 60 %.</p>   |
| защита курсового проекта, сем. 10 | <p>Задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на</p> | <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 85...100 %;</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 75...84 %;</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 60...74 %;</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовому проекту 0...59 %;</p> |

|         |   |  |
|---------|---|--|
|         | <p>практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. –</p> <p>Защита курсового проекта: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9.</p>  |  |
| экзамен | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно зачета (промежуточной аттестации). Экзамен проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 4 баллам; – правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполный ответ соответствует 2 баллам; – ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов; – правильно решенная задача соответствует 4 баллам; – правильное решение с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполное решение соответствует 2 баллам; – решение с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильное решение или отсутствие решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 12.</p> | <p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %;</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %;</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %;</p> |

### 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля           | Типовые контрольные задания |
|------------------------|-----------------------------|
| защита курсовой работы | Задание 1.                  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>Примерные темы курсовой работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет горения топлива.</li> <li>2. Расчет теплопередачи через футеровку печи.</li> <li>3. Расчет конвективного теплообмена.</li> <li>4. Расчет радиационного теплообмена</li> </ol>  |
| зачет, сем. 8                     | <p>Задание 2.</p> <p>Примерные вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон переноса тепла (закон Фурье).</li> <li>2. Теплопроводность и конвективный теплообмен.</li> <li>3. Свободная и вынужденная конвекция.</li> <li>4. Совместный теплообмен излучением и конвекцией.</li> <li>5. Перенос тепла в стационарном одномерном температурном поле.</li> <li>6. Теплопередача из одной среды в другую через твердую стенку.</li> <li>7. Законы излучения абсолютно черного тела.</li> <li>8. Закон Планка.</li> <li>9. Закон смещения Вина.</li> </ol> |
| защита курсового проекта, сем. 9  | <p>Задание 3</p> <p>Примерные темы курсового проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка схемы регулирования параметров теплового режима электрической печи</li> <li>2. Разработка схемы автоматизации теплового режима пламенной камерной печи</li> <li>3. Разработка схемы автоматизации теплового режима толкательной печи</li> </ol>  |
| зачет, сем. 9                     | <p>Задание 4</p> <p>Примерные вопросы к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схема регулирования параметров теплового режима электрической печи</li> <li>2. Схема автоматизации теплового режима пламенной камерной печи</li> <li>3. Схема автоматизации теплового режима толкательной печи</li> </ol>  |
| защита курсового проекта, сем. 10 | <p>Задание 5</p> <p>Примерные темы курсового проекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект камерной термической печи.</li> <li>2. проект нагревательного колодца.</li> <li>3. Проект методической печи.</li> <li>4. Проект печи с выкатным подом.</li> <li>5. Проект установки индукционного нагрева.</li> </ol>   |
| экзамен                           | <p>Задание 6</p> <p>Примерные вопросы к экзамену.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкции печей периодического действия.</li> <li>2. Тепловой расчет печи периодического действия.</li> <li>3. Конструкции печей периодического действия.</li> <li>4. Тепловой расчет печи периодического действия.</li> <li>5. Термическая обработка с использованием ТВЧ.</li> <li>6. Планировка участка термообработки инструментов,</li> </ol>   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Соколов, К. Н. Оборудование термических цехов Учеб. для политехн. машиностроит. вузов. - М.; Свердловск: Машгиз. Урало-Сибирское отделение, 1957. - 420 с. ил.

2. Соколов, К. Н. Технология термической обработки и проектирование термических цехов Учеб. для вузов по спец. "Металловедение, оборуд. и технология термич. обраб. металлов". - М.: Metallurgy, 1988. - 384 с. ил.

3. Корягин, Ю. Д. Основы проектирования термических цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150100 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металлосведение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 100, [1] с. ил.

4. Корягин, Ю. Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей Учеб. пособие для вузов по металлург. специальностям Ю. Д. Корягин; Федер. агентство по образованию; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - 2-е изд. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 177,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей Текст учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металлосведение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов

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

1. Корягин Ю.Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей. Учебное пособие.: Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. 179 с.

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

2. Корягин Ю.Д. Тепловые и электрические расчеты термических печей. Учебное пособие.: Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. 179 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы   | Наименование разработки   | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|--|---|--|---|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материалосведение и технология материалов" Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металлосведение и физика твердого | Электронный каталог ЮУрГУ                | Интернет / Свободный  |

|   |  |   |                           |                      |
|---|--|---|---------------------------|----------------------|
|   |  | тела ; ЮУрГУ. - Челябинск:<br>Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32,<br>[2] с. электрон. версия  |                           |                      |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Корягин, Ю. Д. Тепловые расчеты термического оборудования и автоматическое регулирование пламенных печей [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 110, [1] с. ил. электрон. версия | Электронный каталог ЮУрГУ | Интернет / Свободный |

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. 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 | 3026<br>(1) | Печи, стенды, макеты, компьютерная техника   |