



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КУРСОВАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Ювелирные и промышленные литейные технологии

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

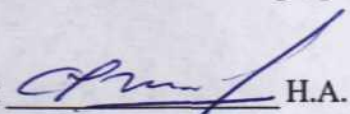
Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Литейных процессов и материаловедения |
| Курс | 4 |
| Семестр | 7, 8 |

Магнитогорск
2020 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения
19.02.2020, протокол № 8

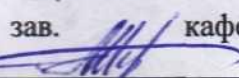
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук  М.Г.Потапов

Рецензент:

зав.  кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук
А.Ю.Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Курсовая научно-исследовательская работа» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Курсовая научно-исследовательская работа входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в направление

Структурообразование в отливках

Планирование эксперимента

Компьютерный анализ технологии литья

Методы исследований материалов и процессов

Теория литейных процессов

Производство отливок из шлаков

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Компьютерное моделирование литейных процессов

Производство отливок из стали и чугуна

Производство отливок из цветных сплавов

Технология литейного производства

Специальные чугуны

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Курсовая научно-исследовательская работа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|
| ПК-1 способностью к анализу и синтезу | |
| Знать | методы и порядок поиска научно-технической и патентной информации по вопросам моделирования физических, химических и технологических процессов литейного производства |
| Уметь | осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций |
| Владеть | навыками в составлении отчетов по выполненному заданию |
| ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы | |
| Знать | - методы планирования экспериментов разного уровня; - способы составления планов математического эксперимента; - процедуры поиска оптимальных решений |
| Уметь | - применять методы планирования экспериментов разного уровня ; - составлять планы математического эксперимента; - находить оптимальные решения известными методами |

| | |
|---------|---|
| Владеть | <ul style="list-style-type: none">- методами планирования экспериментами разного уровня;- методикой полного и дробного математического эксперимента;- методами определения экстремальных значений при поиске оптимальных значений |
|---------|---|

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 75,2 акад. часов;
- аудиторная – 75 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 140,8 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. КНИР 1 семестр | | | | | | | | |
| 1.1 Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования | 7 | | | 1 | 8 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Работа с электронными библиотеками Написание и оформление статьи или доклада Подготовка к зачету | собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 1.2 Изучение состояния вопроса по теме и составление литературного обзора | | | | 8 | 10 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками - Написание и оформление статьи или доклада - Подготовка к зачету | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|------|-----|---|-----------------|------------|
| 1.3 Формулирование цели и задач исследования (моделирования). | | | 1 | 5,9 | <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками - Написание и оформление статьи или доклада - Подготовка к зачету | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 1.4 Планирование экспериментов и организация этапов работы, подбор и освоение математического и программного обеспечения (для работ, связанных с применением ЭВМ) в текущем семестре | | | 8/6И | 11 | <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками - Написание и оформление статьи или доклада - Подготовка к зачету | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 1.5 Проведение экспериментального исследования или проектирования (моделирования) конструкции | | | 8/5И | 11 | <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 1.6 Анализ и обобщение полученных результатов в виде конкретных выводов | | | 6/5И | 9 | <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--------|------|---|-----------------|------------|
| 1.7 Написание и оформление статьи, доклада. | | | 10 | 11 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| Итого по разделу | | | 42/16И | 65,9 | | | |
| Итого за семестр | | | 42/16И | 65,9 | | зачёт | |
| 2. КНИР 2 семестр | | | | | | | |
| 2.1 Формулирование цели и задач исследования (моделирования) в текущем семестре | 8 | | 2 | 12 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 2.2 Планирование и организация этапов работы, подбор и освоение математического и программного обеспечения (для работ, связанных с применением ЭВМ) в текущем семестре | | | 1/4И | 12 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 2.3 Проведение экспериментального исследования или проектирования (моделирования) конструкции | | | 14/4И | 12 | - Работа с Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 2.4 Анализ и обобщение полученных результатов в виде конкретных выводов | | | 6/4И | 12 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--------|-------|---|-----------------|------------|
| 2.5 Написание и оформление текста доклада по проделанной работе | | | 8 | 12 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| 2.6 Доклад по результатам проведенных исследований | | | 2 | 14,9 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы - Работа с электронными библиотеками | - собеседование | ПК-1, ПК-2 |
| Итого по разделу | | | 33/12И | 74,9 | | | |
| Итого за семестр | | | 33/12И | 74,9 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | | 75/28И | 140,8 | | зачет | ПК-1,ПК-2 |

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Курсовая научно-исследовательская работа» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на занятиях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- проблемное обучение при поиске информационных источников, написание статьи по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к зачету по дисциплине.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. — Москва : МИСИС, 2018. — 45 с. — ISBN 978-5-906953-62-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108035> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков. — Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. — 228 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog.php?bookinfo=516943> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Степанов, П.Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П.Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> — Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 01.09.2020).

в) Методические указания:

1. Чмыхалова, С.В. Учебная научно-исследовательская работа : методические рекомендации / С.В. Чмыхалова. — Москва : МИСИС, 2015. — 25 с. — ISBN 978-5-87623-916-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116447> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД : методические указания / С.Д. Прокошкин, Е.В. Никитин, В.А. Трусов, Б.М. Федосов. — Москва : МИСИС, 2003. — 39 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117032> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|-------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно | бессрочно |
| FAR Manager | свободно | бессрочно |
| STATISTICA в.6 | К-139-08 от 22.12.2008 | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|---|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |

| | |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий | http://scopus.com |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.com/ |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols | http://www.springerprotocols.com/ |
| Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference | http://www.springer.com/references |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН) | https://archive.neicon.ru/xmlui/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования; станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования; помещение для хранения учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности

Библиографическое и патентное исследование в связи с выбранной задачей. Составление литературного обзора состояния вопроса. Выбор метода исследования – теоретического, экспериментального лабораторного или производственного – и составление плана работы.

Выбор методов моделирования

- Математическое моделирование: составление вычислительных алгоритмов и их программирование для расчетов на ЭВМ; проведение аналитического исследования на ЭВМ и анализ его результатов;

- Физическое моделирование: освоение лабораторной установки и измерительных средств; планирование и проведение лабораторного исследования; анализ полученных результатов;

- Натурное моделирование: планирование и подготовка производственного исследования; проведение производственного исследования; анализ полученных результатов.

Вопросы к зачету

1. Методы исследования – теоретические, экспериментальные (лабораторные или производственные).
2. Математическое моделирование;
3. Физическое моделирование;
4. Натурное моделирование
5. Состояние технологических процессов литья
6. Направления их развития в различных отраслях промышленности
7. Технологии выплавки металлов.
8. Внепечные методы улучшения качества сплавов.
9. Методы модифицирования железа и сплавов на его основе.
10. Современные способы формообразования.
11. Сущность и основные способы изготовления стержней .
12. Виды очистных операций и термообработки.
13. Понятие о сплавах. Классификация сплавов.
14. Основные способы получения сплавов.
15. История развития сплавов, повышение качества сплавов.
16. История развития технологии литья.
17. Классификация способов получения отливок в разовые и полупостоянные формы.
18. Основные представления об изготовлении отливок в разовых формах.
19. Основные представления о литье в полупостоянные формы.
20. История развития производства отливок в постоянных формах.
21. Особенности изготовления отливок литьем в кокиль.
22. Основные способы получения сплавов.
23. История развития сплавов, повышение качества сплавов.
24. История развития технологии литья.
25. Классификация способов получения отливок в разовые и полупостоянные формы.
26. Основные представления об изготовлении отливок в разовых формах.
27. Основные представления о литье в полупостоянные формы.
28. История развития производства отливок в постоянных формах.
29. Особенности изготовления отливок литьем в кокиль.

30. Особенности изготовления отливок литьем под давлением.
31. Экологические аспекты литейного производства.
32. Современное состояние и перспективы развития литейного производства.
33. Взаимосвязь литейного производства со смежными производствами металлообработки.
34. Вопросы по теме индивидуальной работы
35. Методы оптимизации
36. Методика обработки экспериментальных данных

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ПК-1: Способностью к анализу и синтезу | | |
| Знать | методы и порядок поиска научно-технической и патентной информации по вопросам моделирования физических, химических и технологических процессов металлургического производства | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) методы исследования – теоретические, экспериментальные (лабораторные или производственные). 2) математическое моделирование; 3) физическое моделирование; 4) натурное моделирование |
| Уметь | осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций | <p style="text-align: center;">Практические задания:</p> <p>Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение</p> |
| Владеть | участие в составлении отчетов по выполненному заданию | <p style="text-align: center;">Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Разработка технологических рекомендаций по повышению эксплуатационных свойств литых деталей.</p> <p>Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основе статистических данных скорректировать химический состав ИЧХ28Н2 с целью повышения износостойкости деталей из него. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | | 2. На основе статистических данных скорректировать режим ТО листопрокатных валков ЛПХНД. 3. На основе литературно-патентного исследования предложить новый состав сплава для отливки «Зуб ковша экскаватора» 4. Разработать технологию изготовления отливки с целью снижения доли брака. 5. Скорректировать технологию выплавки стали с целью снижения количества неметаллических включений. |
| ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - материалы, применяемы для изготовления литых изделий; - методы планирования экспериментов разного уровня; - способы составления планов математического эксперимента; - процедуры поиска оптимальных решений | <p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние технологических процессов литья 2. Направления их развития в различных отраслях промышленности 3. Технологии выплавки металлов. 4. Внепечные методы улучшения качества сплавов. 5. Методы модифицирования железа и сплавов на его основе. 6. Современные способы формообразования. 7. Сущность и основные способы изготовления стержней . 8. Виды очистных операций и термообработки. 9. Понятие о сплавах. Классификация сплавов. 10. Основные способы получения сплавов. 11. История развития сплавов, повышение качества сплавов. 12. История развития технологии литья. 13. Классификация способов получения отливок в разовые и полупостоянные формы. 14. Основные представления об изготовлении отливок в разовых формах. 15. Основные представления о литье в полупостоянные формы. 16. История развития производства отливок в постоянных формах. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | | 17. Особенности изготовления отливок литьем в кокиль. 18. Основные способы получения сплавов. 19. История развития сплавов, повышение качества сплавов. 20. История развития технологии литья. 21. Классификация способов получения отливок в разовые и полупостоянные формы. 22. Основные представления об изготовлении отливок в разовых формах. 23. Основные представления о литье в полупостоянные формы. 24. История развития производства отливок в постоянных формах. 25. Особенности изготовления отливок литьем в кокиль. 26. Особенности изготовления отливок литьем под давлением. 27. Экологические аспекты литейного производства. 28. Современное состояние и перспективы развития литейного производства. 29. Взаимосвязь литейного производства со смежными производствами металлообработки. 30. Вопросы по теме индивидуальной работы 31. Методы оптимизации 32. Методика обработки экспериментальных данных |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - применять методы планирования экспериментов разного уровня ; - составлять планы математического эксперимента; - находить оптимальные решения известными методами | <p style="text-align: center;"><i>Практические задания:</i></p> Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение |
| Владеть | -методами планирования экспериментами разного уровня; | <i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | <p>- методикой полного и дробного математического эксперимента;</p> <p>-методами определения экстремальных значений при поиске оптимальных значений</p> | <p>Разработка технологических рекомендаций по повышению эксплуатационных свойств литых деталей.</p> <p>Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основе статистических данных скорректировать химический состав ИЧХ28Н2 с целью повышения износостойкости деталей из него. 2. На основе статистических данных скорректировать режим ТО листопркатных валков ЛПХНД. 3. На основе литературно-патентного исследования предложить новый состав сплава для отливки «Зуб ковша экскаватора» 4. Разработать технологию изготовления отливки с целью снижения доли брака. 5. Скорректировать технологию выплавки стали с целью снижения количества не металлических включений. 6. Скорректировать технологию выплавки стали с целью снижения вредных выбросов. |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Аттестация по дисциплине «Курсовая научно-исследовательская работа» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «**зачтено**» студент должен показать высокий уровень знания материала, подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение;

– на оценку «**не зачтено**» – студент должен не смог подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение.