



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)
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Литейное производство

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

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


 Потопов М.Г.

Рецензент:
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 Перятинский А.Ю.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями дисциплины экспериментальные научно-технические исследования является: подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы магистратуры и видами профессиональной деятельности - научно- технической.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Экспериментальные научно-технические исследования входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Прикладная термодинамика и кинетика

Методология научных исследований

Информационные технологии в металлургии

Организация и математическое планирование эксперимента

Моделирование и оптимизация технологических процессов

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

Производственная - научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экспериментальные научно-технические исследования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-9	Способен контролировать мероприятия по отработке новой технологии изготовления изделий и продукции, подлежащих освоению в литейном производстве
ПК-9.1	Оценивает результаты экспериментов и наблюдений
ПК-9.2	Решает профессиональные задачи по внедрению результатов исследований и разработок
ПК-9.3	Осуществляет проверку результатов исследований, полученных работниками, находящимися в подчинении

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34,95 акад. часов;
 - аудиторная – 34 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,95 акад. часов
 - самостоятельная работа – 109,05 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.								
1.1 Ведение.	3	2		2/ИИ	15	Ознакомление с тематикой научно-технических работ кафедры литейного производства и материаловедения	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
1.2 Подготовка к проведению научно-технического исследования. Обоснование темы исследования.		2		2/ИИ	15	Выбор и обоснование темы исследования и оценка ее актуальности.	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
1.3 Технико-экономическое обоснование на проведение НТИ.		2		2/ИИ	15	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
1.4 Анализ информации и формулировка задач НТИ.		2		2/ИИ	15	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
1.5 Планирование НТИ.		2		2/ИИ	6	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
1.6 Определение объекта и предмета научного исследования.		2		2/ИИ	5	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3

1.7 Проведение экспериментального исследования. Классификация, цели и методология эксперимента. Планирование эксперимента. Материальное и метрологическое обеспечение эксперимента.	3		5/2И	36	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций	Устный опрос.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
1.8 Анализ результатов исследования и формулирование выводов.	2			2,05	Изучение технической литературы из основного списка, чтение конспекта лекций. Составление отчета, подготовка презентационного материала.	Устный опрос. Представление результатов работы, обсуждение и защита выводов.	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
Итого по разделу	17		17/8И	109,05			
Итого за семестр	17		17/8И	109,05		зачёт	
Итого по дисциплине	17		17/8И	109,05		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе реализации дисциплины «Экспериментальные научно-технические исследования» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные образовательные технологии (информационная лекция, семинар);
- технологии проблемного обучения (проблемная лекция);
- интерактивные технологии (лекция-беседа, семинар-дискуссия);
- информационно-коммуникативные образовательные технологии (лекция-визуализация, семинар-презентация).

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией модульного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

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. Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учебное пособие / В. В. Кукушкина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-004167-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157859> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Статистические методы управления качеством литейной продукции : учебник / Т.Р. Гильманшина (отв. ред.), А.А. Ковалева, В.Н. Баранов [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-7638-3818-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032194> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Научные исследования при выполнении магистерских выпускных квалификационных работ : учебное пособие / сост. Ю. А. Андреев, А. А. Мельник, П. В. Ширпнкпн, А. Н. Батуро. - Железнодорожск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2020. - 146 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1202011> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

Представлены в приложении 3.

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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	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	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 научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 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 проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. 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.
4. 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.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и составление презентации по выбранной теме.

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение терминам «метод», «научный метод».
2. Приведите примеры конкретно-научных методов в своей специальности.
3. Приведите классификацию всеобщих научных методов.
4. Приведите классификацию общенаучных методов.
5. Чем отличается понятие «метод» от понятия «методика».
6. Дайте определение термину «научное направление».
7. Что является структурными единицами научного направления.
8. Перечислите этапы постановки (выбора) проблемы и темы.
9. Цель составления технико-экономического обоснования на проведение НТИ.
10. Что включает методологический раздел рабочей программы научно-технической работы.
11. Дайте определение терминам «естественный эксперимент», «искусственный эксперимент», «лабораторный эксперимент».
12. Что разрабатывают при планировании и определяют при проведении эксперимента?
13. Какие критерии качества необходимо знать для успешного выполнения измерений?
14. Перечислите показатели качества измерений.
15. Основные принципы и методы устранения систематических и случайных погрешностей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-9: Способен контролировать мероприятия по отработке новой технологии изготовления изделий и продукции, подлежащих освоению в литейном производстве		
ПК-9.1	Оценивает результаты экспериментов и наблюдений	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 1) Методика обработки экспериментальных данных
ПК-9.2	Решает профессиональные задачи по внедрению результатов исследований и разработок	<p style="text-align: center;"><i>Практические задания:</i></p> Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение
ПК-9.3	Осуществляет проверку результатов исследований, полученных работниками, находящимися в подчинении	<p style="text-align: center;"><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> Разработка технологических рекомендаций по повышению эксплуатационных свойств литых деталей. Например: 1. На основе статистических данных скорректировать химический состав ИЧХ28Н2 с целью повышения износостойкости деталей из него. 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.

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

Аттестация по дисциплине «НТИ» 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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Каждую презентацию выполняют один-два студента.

Обязательные структурные элементы презентации:

- Титульный лист.
- После титульного листа на отдельном слайде следует план-содержание, в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) презентации.
- После плана-содержания следует вводная часть. Объем вводной части составляет 1-2 слайда.
- Основная часть презентации может иметь один или несколько разделов и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В презентации рекомендуются ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу – обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
- Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные в вводной части.
- Презентация может включать графики, таблицы, расчеты.
- Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для подготовки презентации литература.

Этапы работы над презентацией:

Работу над презентацией можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования.
2. Изложение результатов изучения в виде презентации.
3. Устное представление презентации по теме исследования.