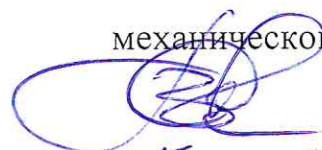


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМ. М.И. ПЛАТОВА»

УТВЕРЖДАЮ:

декан
механического факультета
Черных В.Г.



«15» сентября 2025

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

по направлению подготовки

22.04.02 – «МЕТАЛЛУРГИЯ»

Новочеркасск 2025 г.

Программа вступительных испытаний при поступлении в магистратуру разработана на основании «Правил приёма на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2025/26 учебный год в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова", принятых ученым советом ЮРГПУ (НПИ) 25 декабря 2024 г. протокол № 4.

Программу составили:

и.о. заведующего кафедрой «Материаловедение и технология машиностроения», доцент, к.т.н., Д.А. Гринько;

старший преподаватель кафедры «Материаловедение и технология машиностроения» А.Н. Овчинников.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Материаловедение и технология машиностроения»

Утверждена «14» января 2025 г., протокол № 5

Программа обсуждена на заседании Совета механического факультета

Утверждена «15» января 2025 г., протокол № 7

И.о. заведующего кафедрой



Д.А. Гринько

1. **Целью магистерской программы 22.04.02 «Металлургия»** является подготовка высококвалифицированных кадров по направлению, соответствующему научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности, готовящемуся совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками университета и объединениями работодателей.

Область профессиональной деятельности магистров включает: процессы переработки руд с целью получения концентратов, процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, а также процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

Объектами профессиональной деятельности магистров являются: технологические процессы и устройства для переработки минерального природного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций; исследование процессов, материалов, продукции и устройств; проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; производственные, проектные и научные подразделения.

2. **Требования к уровню подготовки,** необходимому для освоения магистерской программы 22.04.02 «Металлургия».

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста и желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний.

Абитуриент должен:

- знать научные основы металловедения; основы процессов получения и обработки металлов и сплавов; основы процессов порошковой металлургии; основы процессов формирования металлических покрытий; основное технологическое оборудование, применяемое в металлургии и металлообработке;

- уметь выполнять литературный и патентный поиск научной и технической информации в области металлургии и металлообработки; производить рациональный выбор металлических материалов с учетом конкретных условий их применения и выбирать методы их обработки.

3. **Проведение вступительного испытания** предусмотрено правилами приема для поступающих в магистратуру ЮРГПУ (НПИ) имени М.Платова по направлению 22.04.02 «Металлургия» и является необходимым условием для зачисления в магистратуру.

Вступительные испытания по направлению 22.04.02 «Металлургия» проводятся в виде комплексного письменного экзамена по вопросам, охватывающим содержание основных общепрофессиональных и

специальных дисциплин по направлению подготовки «Металлургия», а именно:

- материаловедение;
- технология конструкционных материалов;
- порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия

Базовые знания по данным дисциплинам необходимы поступающим для успешного освоения основной образовательной программы направления 22.04.02 «Металлургия».

Вступительные испытания в магистратуру проводятся с целью определения соответствия уровня знаний поступающих требованиям, необходимым для успешного освоения основной образовательной программы направления 22.04.02 «Металлургия».

Форма проведения вступительных испытаний - письменный тест, содержательная часть вопросов теста и инструментарий для оценки его выполнения утверждается кафедрой «Материаловедение и технология материалов» и приведена в настоящей программе.

Экзаменационный билет включает три вопроса. На выполнение заданий по билету отводится 90 мин.

Решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Решение заседания экзаменационной комиссии протоколируется и оглашается студентам после закрытого заседания.

В основу общей оценки по вступительным испытаниям в магистратуру положены результаты письменных ответов на экзаменационные вопросы. Каждый вопрос оценивается определенным максимальным количеством баллов, которое указывается в билете. Общая суммарная оценка ответа на экзаменационные вопросы осуществляется членами комиссии по 100-балльной системе.

Критерии оценки экзамена по 100 балльной шкале

Критерии оценки	Сумма баллов	Оценка
Ставится участнику, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала	75 – 100	«отлично»
Ставится участнику, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу,	50 – 74	«хорошо»

обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе практической деятельности		
Ставится участнику, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	25 – 49	«удовл.»
Ставится участнику, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	Менее 25	«неудовл.»

Результат сдачи вступительных испытаний оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии

4. Вступительные испытания проводятся по следующим вопросам согласно дисциплинам:

4.1. Дисциплина «Материаловедение»

1. Атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток, их характеристика.
2. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные. Их влияние на протекание технологических процессов, структуру и свойства металлов и сплавов.
3. Механические свойства материалов. Методы их определения.
4. Понятие сплава. Основные факторы, определяющие свойства сплава. Понятия структуры, структурной составляющей, фазы.
5. Диаграммы состояния двойных сплавов. Основные понятия. Методы построения и анализа диаграмм.
6. Сплавы твёрдые растворы. Твёрдые растворы замещения. Физико-химические условия образования, типичные вид диаграммы, структура, свойства, применение.

7. Сплавы механические смеси. Физико-химические условия образования, типичные вид диаграммы, структура, свойства, применение.
8. Сплавы твердые растворы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, их свойства и применение.
9. Диаграмма состояния сплавов твердых растворов с полиморфными и эвтектоидными превращениями.
- 10.Связь между типом диаграммы состояния и свойствами.
- 11.Методы исследования структуры металлов и сплавов: макроструктурный и микроструктурный анализы, электронная микроскопия.
- 12.Сплавы железа с углеродом. Диаграмма состояния железо-цементит. Основные определения. Взаимодействие железа и углерода. Фазы и структурные составляющие.
- 13.Эвтектическое (ледебуритное) превращение в сплавах железо-углерод.
- 14.Эвтектоидное (перлитное) превращение в сплавах железо-углерод.
- 15.Классификация сплавов по диаграмме железо-цементит: техническое железо, сталь, чугун (химический состав, структура, свойства). Влияние содержания углерода на структуру и свойства сплавов системы железо-цементит.
- 16.Классификация чугунов. Белые чугуны, структура, свойства и применение.
- 17.Серые чугуны. Факторы, оказывающие влияние на процесс графитизации серых чугунов. Модифицированные чугуны, структура, свойства и применение.
- 18.Ковкие чугуны. Способы получения, структура, свойства и применение.
- 19.Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное, промежуточное и мартенситное превращения.
- 20.Виды термической обработки стали. Предварительная и окончательная термообработка. Структура и свойства сталей после термообработки.
- 21.Закаливаемость и прокаливаемость стали. Влияние химического состава на прокаливаемость стали.
- 22.Химико-термическая обработка стали. Сущность технологии. Виды процессов.
- 23.Поверхностная термическая обработка.
- 24.Легированные стали. Механизмы влияния легирующих элементов на структуру и свойства стали.
- 25.Влияние легирующих элементов на скорости и температуры превращений при нагреве и охлаждении сталей.
- 26.Конструкционные стали. Составы, структура, свойства и применение.
- 27.Инструментальные углеродистые стали. Термообработка, структура, свойства и область применения.
- 28.Инструментальные стали для режущего инструмента. Углеродистые стали, их термообработка, структура, свойства и применение.
- 29.Инструментальные легированные стали для режущего инструмента. Термообработка, структура, свойства и применение.

30. Быстрорежущие стали. Термообработка, структура, свойства и применение.
31. Твердые сплавы: одно-, двух- и трехкарбидные. Способы их получения. Свойства и применение.
32. Коррозионностойкие стали. Составы, структура, свойства и применение.
33. Медь и медные сплавы. Классификация, Составы, структура, свойства и применение.
34. Алюминий и алюминиевые сплавы. Составы, структура, свойства и применение.
35. Термическая обработка упрочняемых алюминиевых сплавов.

4.2. Дисциплина «Технология конструкционных материалов»

1. Руды, их характеристика. Технологии обогащения руд.
2. Основные технологические принципы производства чугуна (доменный процесс).
3. Основные технологические принципы производства стали.
4. Конвертерный процесс получения стали.
5. Получение стали в электропечах.
6. Строение стального слитка. Кипящая и спокойная сталь.
7. Основы технологии получения меди.
8. Основы технология получения алюминия.
9. Общая характеристика методов литья. Достоинства и недостатки литья. Виды литья.
10. Литье в песчаные формы. Сущность процесса, особенности технологии. Достоинства, недостатки и применение метода.
11. Литье по выплавляемым моделям. Сущность процесса, особенности технологии. Достоинства, недостатки и применение метода.
12. Литье в кокиль. Сущность процесса, особенности технологии. Достоинства, недостатки и применение метода.
13. Литье под давлением. Сущность процесса, особенности технологии. Достоинства, недостатки и применение метода.
14. Понятие пластической деформации. Механизмы пластической деформации металлов.
15. Деформационное упрочнение металлов. Рекристаллизация. Понятия горячей и холодной обработки давлением.
16. Основные виды обработки давлением. Краткая характеристика, достоинства и недостатки, области применения.
17. Свободная ковка. Сущность процесса, особенности технологии. Оборудование и технологическая оснастка. Достоинства, недостатки и применение метода.
18. Прокатка металлов. Сущность процесса, особенности технологии, виды прокатки. Оборудование и технологическая оснастка. Достоинства, недостатки и применение метода.

19. Волочение. Сущность процесса, особенности технологии. Оборудование и технологическая оснастка. Достоинства, недостатки и применение метода.
20. Прессование. Сущность процесса, особенности технологии. Оборудование и технологическая оснастка. Достоинства, недостатки и применение метода.
21. Объемная штамповка. Сущность процесса, особенности технологии. Оборудование и технологическая оснастка. Достоинства, недостатки и применение метода.
22. Листовая штамповка. Сущность процесса, особенности технологии. Оборудование и технологическая оснастка. Достоинства, недостатки и применение метода.
23. Сварка. Сущность процесса. Виды сварки.
24. Сварка давлением. Сущность процессов, виды сварки давлением, особенности технологии. Достоинства, недостатки и применение метода.
25. Сварка плавлением. Сущность процессов, виды сварки плавлением.
26. Дуговая сварка. Сущность процессов, виды дуговой сварки, особенности технологии. Достоинства, недостатки и применение метода.
27. Особенности сварки низко- и высокоуглеродистых, легированных перлитных и мартенситных, кипящих сталей.
28. Газовая сварка и резка металла. Сущность процесса. Достоинства и недостатки. Область применения.

4.3. Дисциплина «Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия»

1. Особенности физического состояния, химического состава и микроструктуры поверхности твердого тела.
2. Способы формования порошковых изделий. Оборудование для формования металлических порошков и допрессовки пористых порошковых формовок.
3. Физическая сущность процесса спекания твердых частиц. Движущие силы процесса и его стадии.
4. Оборудование для спекания порошковых формовок.
5. Защитные среды, применяемые в технологии порошковой металлургии.
6. Заключительные операции технологии получения порошковых изделий.
7. Общая характеристика продукции порошковой металлургии (материалов и изделий) в сравнении с получаемой традиционными методами (литьем и обработкой давлением).
8. Факторы, определяющие механические свойства порошковых материалов.
9. Методы получения металлических порошков.
10. Способы приготовления порошковых шихт.

11. Влияние давления прессования на плотность и её распределение в прессовках.
12. Оборудование и инструменты для формования металлических порошков и допрессовки пористых порошковых формовок.
13. Способы интенсификации процесса спекания. Спекание с участием жидкой фазы.
14. Классификация порошковых материалов.
15. Коррозионностойкие порошковые материалы. Получение, структура, свойства и применение.
16. Антифрикционные порошковые материалы на основе железа, меди и алюминия. Пористые и беспористые. Получение, структура, свойства и применение.
17. Износостойкие порошковые материалы. Получение, структура, свойства и применение.
18. Роль поверхности материалов в обеспечении свойств изделий. Виды поверхностной обработки металлов.
19. Материалы, используемые для изготовления штампов холодного деформирования и их термической обработки.
20. Материалы, используемые для изготовления штампов горячей штамповки и их термическая обработка.
21. Понятие композиционных материалов, их классификация.
22. Общие требования к матричным материалам и наполнителям композиционных материалов.
23. Классификация методов нанесения покрытий.
24. Физико-химическая сущность процессов газотермического напыления покрытий.
25. Детонационно-газовое напыление покрытий. Сущность процесса, особенности технологии, оборудование и материалы. Достоинства, недостатки и применение метода.
26. Электродуговое напыление. Сущность процесса, особенности технологии, оборудование и материалы. Достоинства, недостатки и применение метода.
27. Газопламенное напыление. Сущность процесса, особенности технологии, оборудование и материалы. Достоинства, недостатки и применение метода.
28. Плазменно-дуговое напыление. Сущность процесса, особенности технологии, оборудование и материалы. Достоинства, недостатки и применение метода.
29. Взаимодействие напыляемых частиц с материалом основы. Требования к поверхности основы. Подготовка поверхности под напыление покрытия.
30. Строение газотермических покрытий.
31. Свойства покрытий и методы их определения.
32. Наплавка. Сущность процесса. Основные методы наплавки.

5. Литература, используемая при подготовке к вступительным испытаниям:

1. Металлургия чугуна: учебник / под ред. Ю.С. Юсфина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академкнига, 2004.
2. Воскобойников В.Г. Общая металлургия: учебник для вузов / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Академ книга, 2005, 768с.
3. Бигеев А.М. Металлургия стали: Теория и технология плавки стали: учебник для вузов / А.М. Бигеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: Металлургия, 1988.
4. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 535 с.
5. Сильман Г. И. Материаловедение : учеб. пособие для вузов / Г. И. Сильман. - М. : Академия, 2008. - 336 с.
6. Герман Р. Порошковая металлургия от А до Я: справ. руководство], пер. с англ./ Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 336 с.
7. Сердюк Г. Г. Технология порошковой металлургии : учеб. пособие для вузов/ Свистун Л. И.; Кубанский Ч.3 гос.технолог.ун-т. - Краснодар: Куб.ГТУ, 2005. - 244 с.
8. Сердюк Г. Г. Технология порошковой металлургии : учеб. пособие для вузов/ Свистун Л. И.; Кубанский Ч.2 гос.технолог.ун-т. - Краснодар: Куб.ГТУ, 2005. - 240 с.
9. Сердюк Г. Г. Технология порошковой металлургии : учеб. пособие для вузов/ Свистун Л. И.; Кубанский Ч.1 гос.технолог.ун-т. - Краснодар: Куб.ГТУ, 2005. - 240 с.
10. Панов В. С. Технология получения и свойства спеченных материалов и изделий из них: лаб. практикум, учеб. пособие для вузов/ Нарва В. К., Дубынина Л. В.; МИСиС. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.:МИСИС, 2007. - 130с.
11. Кипарисов С. С. Порошковая металлургия: учебник для машиностроит. техникумов/ Либенсон Г.А. ; 2-е изд.. перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1980. - 495 с.
12. Бальшин М. Ю. Основы порошковой металлургии / Кипарисов С. С. ; М.: Металлургия, 1978. - 184 с
13. Андриевский Р. А. Введение в порошковую металлургию/ АН КиргССР, Ин-т физики. - Фрунзе: Илим, 1988. - 176 с.
14. Панов В. С. Технология получения и свойства спеченных материалов и изделий из них : лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов / В. С. Панов, В. К. Нарва, Л. В. Дубынина ; МИСиС. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИСИС, 2007. - 130 с.
15. Анциферов В.Н. и др. Гвзотермические покрытия. РАН. Урал.отделение. Институт металлургии. НИИ Перм.гос.техн. ун-та. Екатеринбург, Наука, Урал. изд.фирма, 1994.-318с.

16. Калита В.И., Комлев Д.И. Плазменные покрытия с нанокристаллической аморфной структурой. – М.: Лидер М, 2008. – 388 с.
17. Кудинов В.В., Бобров Г.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология, оборудование. М.: Металлургия 1992.-432 с.
18. Производство композитных материалов в машиностроении: учеб. пособие для вузов/ Шибаков В. Г., Калашников В. И., Соколова Ю. А., и др.; М.: Кнорус, 2008. -96 с.
19. Либенсон Г. А. Процессы порошковой металлургии. Т.2 : учебник для вузов / Лопатин В. Ю. , Комарницкий Г. В. ; - М.: МИСИС, 2002 - 320 с.
20. Либенсон Г. А. Процессы порошковой металлургии. Т.1 : учебник для вузов / Лопатин В. Ю. , Комарницкий Г. В. ; - М.: МИСИС, 2001. - 368 с.
21. Богодухов С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах : учеб. пособие / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин. - М. : Машиностроение, 2003. - 256 с
22. Специальные технологические процессы и оборудование обработки давлением / Голенков В. А. , Дмитриев А. М. , Кухарь В. Д. , и др. ; под ред. В.А. Голенкова, А.М. Дмитриева; - М.: Машиностроение, 2004.-464 с
23. Кучеряев Б.В. Механика сплошных сред. Теоретические основы обработки давлением композитных материалов МИСИС, М. - 1999. – 320 с.
24. Дорофеев В. Ю. Межчастичное сращивание при формировании порошковых горячедеформированных материалов/ Егоров С.Н.; М.: Металлургиздат, 2003. - 152 с
25. . Егоров С. Н. Горячедеформированные порошковые низколегированные конструкционные стали/ Егоров М. С.; ЮРГТУ (НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2008. - 52 с.
26. Производство композитных материалов в машиностроении: учеб. пособие для вузов/ Шибаков В. Г., Калашников В. И., Соколова Ю. А., и др.; М.: Кнорус, 2008. - 96 с.
27. Материаловедение порошковых и композиционных материалов : Лабораторные работы / Новочерк. гос. техн. ун-т (НПИ). - Новочеркасск : Изд-во НГТУ, 1995. - 18 с.
28. Дорофеев Ю. Г. Конструкционные порошковые материалы и изделия / Мариненко Л. Г. , Устименко В. И.; - М.: Металлургия, 1986. - 145 с.:
29. Основы конструирования высокоплотных порошковых изделий и расчета инструментальной оснастки. Методические указания / под ред. Ю.Г. Дорофеева, - Новочеркасск; НГТУ, 1995.
30. Дорофеев Ю.Г. Промышленная технология горячего прессования порошковых изделий / Дорофеев В.Ю., Гасанов Б.Г., Мищенко В.Н., Мирошников В.И. - М. : Металлургия, 1990. - 206 с
31. Материаловедение : учебник для вузов / Арзамасов Б. Н. , Макарова В. И. , Мухин Г. Г. , Рыжов Н. М. , Силаева В. И. ; под ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина; 7-е изд., стер. - М.: Изд-во МГТУ, 2005. - 648 с.

32. Порошковая металлургия и напыленные покрытия : учебник для вузов / В. Н. Анциферов [и др.] ; под ред. Б. С. Митина. - М. : Металлургия, 1987. - 792 с.
33. Композиционные и слоистые порошковые материалы функционального назначения. Технология, свойства, области применения : учеб. пособие для вузов / Дорофеев Ю. Г. , Дорофеев В. Ю. , Гаршин А. В. , и др.; ЮРГТУ (НПИ);- Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2006. - 152 с.