

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Институт естественных наук
Химическое отделение

Принято
Ученым советом ИЕН СВФУ

Протокол № 3
от 22 ноября 2024 г.

Утверждаю
Директор ИЕН СВФУ

 В.Е. Колодезников
22 ноября 2024 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по научной специальности:

2.6.17. Материаловедение

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа специальности: 2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия

Форма обучения: очная

Якутск, 2024

ПРОГРАММА
вступительного испытания по научной специальности
2.6.17. Материаловедение

Пояснительная записка

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальности 2.6.17. Материаловедение предназначена для лиц, желающих пройти обучение в ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова».

В программу входят порядок проведения вступительного испытания, критерии оценивания, список вопросов программы, учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение.

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов и собеседования по теме диссертации в виде развернутого плана подготовки диссертационного исследования.

Экзамен проходит в устной форме. Каждый экзаменационный билет содержит по 2 вопроса. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 50 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов. В случае проведения экзамена в дистанционном формате вступительное испытание проводится в режиме видеоконференцсвязи.

Собеседование включает развернутый план подготовки диссертационного исследования (ПРИЛОЖЕНИЕ 1) и оценивается от 0 до 50 баллов.

Итоговый балл - сумма баллов экзамена по билетам и собеседования.

Критерии оценивания

Итоговая оценка за вступительные испытания выставляется по следующими критериям:

Отлично (90-100 баллов). Поступающий в аспирантуру уверенно владеет материалом, приводит точные формулировки теорем и других утверждений, сопровождает их строгими и полными доказательствами, уверенно отвечает на дополнительные вопросы программы вступительного испытания.

Хорошо (60-89 баллов). Поступающий в аспирантуру владеет материалом, приводит точные формулировки теорем и других утверждений, сопровождает их доказательствами, в которых допускает отдельные неточности. Отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Удовлетворительно (40-59 баллов). Поступающий в аспирантуру знаком с основным материалом программы, приводит формулировки теорем и других утверждений, но допускает некоторые неточности, сопровождает их доказательствами, в которых допускает погрешности либо описывает основную схему доказательств без указания деталей. Отвечает на дополнительные вопросы по программе вступительного испытания, допуская отдельные неточности.

Неудовлетворительно (менее 40 баллов). Поступающий в аспирантуру не владеет основным материалом программы, не знаком с основными понятиями, не способен приводить формулировки теорем и других утверждений, не умеет доказывать теоремы и другие утверждения, не знает даже схемы доказательств. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Критерии оценивания развернутого плана диссертационной работы:

1. Соответствие темы диссертации научной специальности 2.6.17. Материаловедение.

2. Наличие в развернутом плане диссертационной работы:

- содержания (оглавления) диссертационной работы с кратким описанием каждой главы и параграфов;
- обоснования выбора темы диссертационной работы и ее актуальности;
- описания объекта и предмета исследования; теоретических и методологических основ исследования;
- цели и задач диссертационного исследования;
- описания предполагаемых результатов диссертационного исследования (положений, выносимых на защиту);
- заключения о научной новизне;
- обоснования достоверности полученных результатов и обоснованности выводов, теоретической и (или) практической значимости результатов диссертационного исследования.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 2.6.17. Материаловедение

1. Теоретические основы материаловедения.

1.1 Структура и свойства материалов.

Строение атома и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Электронная структура. Типы межатомных связей в кристаллах. Кристаллическое строение твердых тел. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристика. Реальное строение металлических и неметаллических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные и объемные. Дислокационная структура и прочность металлов. Наноструктурированное состояние вещества. Процессы самоорганизации структуры материалов.

1.2 Физико-химические основы материаловедения.

Условия термодинамического равновесия. Определение системы, фазы, структуры. Смеси, химические соединения, твердые растворы, промежуточные фазы. Правило фаз. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов и методы их построения. Эвтектические и перитектические превращения. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии. Эвтектоидные превращения. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

2. Методы исследования структуры и свойств материалов

Методы изучения микроструктуры. Оптическая микроскопия. Электронная микроскопия (метод реплик, дифракционная микроскопия фольг, сканирующая микроскопия, микродифракция). Сканирующая зондовая микроскопия. Рентгеноструктурный и электронографический анализ. Микрорентгеноспектральный анализ. Локальный анализ состава по электронным спектрам. Метод гамма-ядерного резонанса. Методы измерения физических свойств (термический анализ, калориметрия, дилатометрия, измерение плотности, резистометрия, магнитный анализ и др.). Методы определения коррозионных свойств. Механические свойства металлических, неметаллических и композиционных материалов. Методы их измерения. Статические и динамические испытания. Испытания на ползучесть, длительную прочность и релаксацию напряжений. Усталостные испытания.

3. Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах.

Механизмы миграции атомов. Законы Фика. Коэффициент диффузии. Структурно чувствительные процессы диффузии. Диффузия во внешних силовых полях.

Классификация фазовых и структурных превращений. Фазовые превращения I и II рода. Гомогенный и гетерогенный механизмы зарождения. Строение и механизм движения поверхностей раздела фаз. Сдвиговое (без-диффузионное) и нормальное (диффузионное) превращения. Термодинамический и кристаллографический анализ сдвигового (мартенситного) превращения. Механизм и кинетика сдвиговых и нормальных превращений. Эвтектоидное превращение. Механизм и кинетика эвтектоидного превращения. Диаграммы фазовых превращений (термокинетические, изотермические и др.).

Упорядочение твердого раствора. Дальний и ближний порядок. Изменение свойств сплавов при упорядочении. Образование и распад метастабильных фаз. Распад пересыщенного твердого раствора. Спинодальный распад. Термодинамика образования промежуточных фаз. Структурные изменения при старении (кластеры, зоны Гинье-Престона, промежуточные метастабильные фазы, модулированные структуры). Когерентные, частично когерентные и некогерентные выделения. Формы выделений. Непрерывный и прерывистый распад.

4. Композиционные материалы.

4.1. Классификация композитов. Дисперсно-упрочненные, волокнистые, многослойные и направленно закристаллизованные композиты. Основные задачи, решаемые применением композитов в конструкциях. Понятие о матрице и арматуре, их функции в композите и требования, предъявляемые к ним.

Физико-химическое взаимодействие компонентов композита, классификация композитов по типу взаимодействия его компонентов. Понятие о термодинамической, кинетической и механической совместимости компонентов композита. Термические и фазовые напряжения в композитах. Пути оптимизации взаимодействия компонентов композита.

4.2. Дисперсно-упрочненные композиты.

Механизм повышения сопротивления пластической деформации и упрочнения композитов частицами. Основные принципы выбора упрочняющих частиц. Зависимость механических свойств от размера частиц и расстояния между ними. Отличие дисперсно-упрочненных композитов от дисперсно-твердеющих сплавов. Дисперсно-упрочненные композиты на основе алюминия и никеля. Их получение, свойства и применение.

4.3. Волокнистые композиты.

Особенности волокнистых композитов. Анизотропия свойств. Модуль упругости. Свойства при растяжении, правило смеси. Зависимость прочности от содержания волокон. Критическая объемная доля волокон. Прочность при внеосевом растяжении и ее зависимость от геометрии укладки волокон. Многонаправленное армирование. Прочность при сжатии. Механизм передачи нагрузки с матрицы волокна. Зависимость прочности от длины волокон. Критическая длина и критический параметр волокон. Микромеханика и характер разрушения. Влияние анизотропии упругих свойств на концентрацию напряжений около трещины в композите. Работа разрушения.

Непрерывные и дискретные волокна и нитевидные монокристаллы, применяемые для армирования волокнистых композитов. Способы получения нитевидных монокристаллов и их свойства, природа их прочности. Способы получения непрерывных волокон углерода, бора (борсика), карбида кремния, окиси алюминия, их структура и свойства. Роль взаимодействия неметаллических волокон, получаемых осаждением на металлическую подложку - нить с подложкой, металлические волокна из вольфрама, молибдена, бериллия,

стали; их получение и свойства. Защитные покрытия на волокнах и их влияние на свойства волокон.

Технологические схемы получения композитов. Пропитка пористых тел вязкими жидкостями. Смачиваемость, капиллярный эффект, краевые углы смачивания. Технологические схемы получения изделий пропиткой в автоклаве. Получение изделий формовкой монолент. Особенности формовки и соединения; технологическое оборудование. Метод диффузионной сварки. Метод пластической деформации. Методы порошковой металлургии.

Особенности пластической деформации волокнистых композитов. Влияние свойств волокон и матрицы на особенности получения полуфабрикатов и изделий.

4.4. Многослойные композиты.

Преимущества многослойных композитов перед обычными материалами и их свойства. Анизотропия свойств. Модуль упругости, правило смеси для расчета жесткости композитных изделий. Механические свойства при статистическом и динамическом нагружении, зависимость механических свойств от геометрических характеристик слоев, их числа и последовательности укладки. Механизм деформации и разрушения многослойных композитов. Влияние состояния поверхности раздела между слоями на свойства композитов.

Получение многослойных композитов. Основы совместной деформации разнородных материалов. Применение многослойных композитов.

4.5. Направленно закристаллизованные композиты.

Характеристики направленно закристаллизованных композитов. Сплавы эвтектического типа. Термодинамика фазовых равновесий эвтектических систем. Морфология фаз и принципы классификации двойных эвтектик. Многовариантные и тройные эвтектики.

Основные представления о процессе направленной кристаллизации. Механизм и кинетика направленной кристаллизации. Стандартный платиностержневый рост. Диффузионные процессы. Условия формирования структуры композита. Влияние примесей на структуру композита.

Физико-механические свойства направленно закристаллизованных композитов. Термическая стабильность и жаропрочность. Применение направленно закристаллизованных композитов.

5. Теоретические и прикладные проблемы процессов формирования покрытий

5.1. Общая характеристика основных методов нанесения покрытий и модифицирования поверхности.

Классификация методов нанесения покрытий и модифицирования поверхности, области применения химических, электрохимических, газофазных и физических методов, основные преимущества и недостатки. Физические методы: газотермическое, вакуумное ионно-плазменное нанесение покрытий, лазерное оплавление, ионная имплантация, ионное газонасыщение, основные параметры процессов, сравнительная эффективность, Основные характеристики коррозионных, износостойких, теплозащитных, жаростойких, электроизоляционных, электропроводных, экранирующих, технологических и декоративных покрытий.

5.2. Физико-химические основы процессов формирования покрытий.

Процессы образования низкотемпературной плазмы. Диссоциация, ионизация, потенциал и степень ионизации, дебаевский радиус экранирования, амбиполярная диффузия, уравнение подвижности Ланжевена, рамзауэровские сечения столкновений, теплопроводность плазмы.

Физические основы генерации плазменных потоков металла: методы получения атомарных потоков вещества, испарение, распыление, реактивное напыление и энергетическое

состояние осаждаемых атомов, ускорение и дополнительная ионизация плазменного потока магнитным полем.

Структурные закономерности формирования покрытий.

Кристаллохимия твердых растворов и фаз внедрения: электроотрицательность, электронная концентрация, размеры атомов и ионов, правило Хэгга. Октаэдрические и тетраэдрические междоузлия, типичные структуры фаз внедрения.

Дефекты в покрытиях: Микродефекты: избыточная концентрация вакансий, дефекты дислокационного типа, остаточные напряжения, неоднородность состава, форма роста. Макродефекты: вакансионные поры, поры, вызванные зернограничным проскальзыванием, поры на границах зерен с разным направлением преимущественного роста.

Нарушение адгезии с подложкой: влияние остаточных напряжений, загрязнение подложки.

5.3. Технология и оборудование для нанесения покрытий.

Плавление, испарение, сублимация и диссоциация материала, состав газовой фазы, взаимодействие распыленных частиц с кислородом, влагой, углеродосодержащими газами, водородом, азотом, кристаллизации и фазовые превращения.

Взаимодействие напыляемых частиц с подложкой. Физический контакт. Уравнения химической реакции на границе раздела фаз. Энергия активации. Оценка ударного и напорного давления в контакте. Термическое взаимодействие частиц с подложкой. Температура и время в контакте.

Конструирование покрытий и основы расчета режимов. Распределение дисперсной фазы по сечению струи и аппроксимация его нормальным законом. Радиус рассеяния и дистанция напыления. Условие равнотолщинного напыления на тела вращения, плоские поверхности, поверхности сложной конфигурации. Основные принципы формирования многокомпонентных, многослойных и градиентных покрытий.

Основы расчета тепловых режимов напыляемых изделий. Выбор температурного интервала режима напыления изделия. Оценка предельной температуры нагрева и характеристика полей температур в изделии. Определение необходимой мощности двухфазной струи и ее связь с удельным тепловым потоком.

Методы вакуумного напыления: термическое испарение, электродуговое распыление, ионное распыление, энергетические характеристики процессов. Основные стадии процесса вакуумного напыления, принципиальные схемы устройств для вакуумного напыления, основные типы серийного оборудования.

Основные технологические операции формирования вакуумных ионно-плазменных покрытий. Структура поверхностного слоя, типы основных структурных дефектов и адсорбированных слоев. Задачи и методы предварительной очистки поверхности подложки. Очистка подложки с помощью низкотемпературной плазмы, характеристика процесса, изменение структуры и свойств подложки в процессе очистки. Очистка, активация и нагрев поверхности подложки в процессе ионной бомбардировки, изменение структуры и свойств. Формирование структуры покрытий в процессе конденсации, основные дефекты покрытий.

Изменение фазового состава, структуры и свойств при формировании монослойных покрытий, влияние ориентации подложки по отношению к ионному пучку. Формирование служебных свойств композита металл-покрытие: механические свойства, коррозионная стойкость, триботехнические свойства, теплостойкость.

Закономерности формирования фазового состава, структуры и свойств многослойных двухкомпонентных покрытий, конструирование покрытий с учетом фазового состава, текстуры, сопряжения кристаллической решетки и остаточных напряжений промежуточного слоя, реализуемый комплекс служебных свойств.

Многокомпонентные, многослойные покрытия, влияние легирующих элементов на структуру и свойства покрытий, формирование нанокристаллических и аморфных покрытий.

5.4. Служебные свойства и методы контроля качества покрытий.

Определение потенциодинамических кривых, испытания на коррозионную стойкость, износостойкость, измерение коэффициента трения, адгезионной и когезионной прочности, статические и усталостные испытания образцов с покрытиями, испытания при повышенных температурах, методы определения характеристик механики разрушения покрытий. Особенности измерения микротвердости покрытий: микротвердомеры с супермалыми нагрузками, переменной нагрузкой, измерение модулей упругости покрытий. Радиоизотопный и рентгенофлюоресцентный методы неразрушающего определения толщины покрытия. Рентгеновский и нейтронно-графический методы измерения остаточных напряжений в покрытиях. Экспрессные неразрушающие методы контроля качества покрытий: измерение контактной разности потенциалов, ультразвуковой метод, метод вихревых токов.

Экзаменационные вопросы

1. Связь атомного и кристаллического строения материалов и их свойств.
2. Методы изучения микроструктуры материалов. Оптическая, электронная, сканирующая зондовая микроскопия.
3. Особенности пластической деформации волокнистых композитов. Влияние свойств волокон и матрицы на особенности получения полуфабрикатов и изделий.
4. Физико-химическое взаимодействие компонентов композита, классификация композитов по типу взаимодействия его компонентов.
5. Методы измерения физических свойств материалов (термический анализ, калориметрия, дилатометрия, измерение плотности, резистометрия, магнитный анализ и др.).
6. Получение многослойных композитов. Основы совместной деформации разнородных материалов. Применение многослойных композитов.
7. Дефекты кристаллического строения. Дислокационная структура и прочность материалов.
8. Механические свойства металлических, неметаллических и композиционных материалов. Методы их измерения.
9. Основные характеристики коррозионных, износостойких, теплозащитных, жаростойких, электроизоляционных, электропроводных, технологических и декоративных покрытий.
10. Агрегатные состояния вещества. Энергетические условия и термодинамика процесса кристаллизации.
11. Механические свойства, определяемые при статическом нагружении. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение.
12. Механизм повышения сопротивления пластической деформации и упрочнения композитов частицами. Основные принципы выбора упрочняющих частиц.
13. Определение системы, фазы, структуры. Смеси, химические соединения, твердые растворы, промежуточные фазы. Правило фаз.
14. Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Механические свойства композиционных материалов.
15. Классификация методов нанесения покрытий и модифицирования поверхности, области применения различных методов, их особенности.
16. Явления на границах раздела фаз и фазовые переходы. Физико-химическое взаимодействие компонентов композита, классификация композитов по типу взаимодействия его компонентов.
17. Механические свойства, определяемые при динамическом нагружении. Влияние скорости деформирования на прочность и пластичность материалов.
18. Получение многослойных композитов. Основы совместной деформации разнородных материалов. Применение многослойных композитов.

19. Гомогенное и гетерогенное зародышеобразование.
20. Методы испытания полимерных материалов. Механические свойства полимерных материалов. Прочностные и деформационные свойства. Релаксационные свойства.
21. Формирование служебных свойств композита металл-покрытие: механические свойства, коррозионная стойкость, триботехнические свойства, теплостойкость.
22. Основные типы диаграмм состояния и методы их построения. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии.
23. Механизм повышения сопротивления пластической деформации и упрочнения композитов частицами. Основные принципы выбора упрочняющих частиц.
24. Закономерности формирования фазового состава, структуры и свойств многослойных двухкомпонентных покрытий
25. Кластеры, наночастицы, нанопорошки, наноструктуры. Размерные эффекты и условия их проявления.
26. Прочность, вязкость, разрушение, усталостная выносливость. Общие представления о прочности и вязкости разрушения полимеров.
27. Основные технологические операции формирования вакуумных ионно-плазменных покрытий. Структура поверхностного слоя, типы основных структурных дефектов и адсорбированных слоев.
28. Измельчение твердых тел. Механохимический синтез нанопорошков.
29. Рентгеноструктурный и электронографический анализ. Микрорентгеноспектральный анализ. Локальный анализ состава по электронным спектрам.
30. Методы вакуумного напыления: термическое испарение, электродуговое распыление, ионное распыление, энергетические характеристики процессов.
31. Методы компактирования наночастиц.
32. Типы межатомных связей в кристаллах. Кристаллическое строение твердых тел.
33. Классификация фазовых и структурных превращений. Фазовые превращения I и II рода.
34. Углеродные наноматериалы.
35. Понятие о термодинамической, кинетической и механической совместимости компонентов композита.
36. Технологические схемы получения композитов. Пропитка пористых тел вязкими жидкостями. Смачиваемость, капиллярный эффект, краевые углы смачивания.
37. Самоорганизация в объемных материалах.
38. Основные принципы выбора упрочняющих частиц. Зависимость механических свойств от размера частиц и расстояния между ними.
39. Преимущества многослойных композитов перед обычными материалами и их свойства. Анизотропия свойств.

Список рекомендуемой литературы:

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. — 783 с.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов, под ред. В.Б. Арзамасов. - М.: МГТУ им. Баумана. 2008. – 648 с.
3. Материаловедение, под ред. Солнцев Ю.А. - М.: Академия. 2008 г. - 496 с.
4. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Вологжанина С.А., Петкова А.П. Нанотехнологии и специальные материалы: Учебное пособие для вузов. СПб.: Химиздат, 2009. 336 с
5. Жарков В.Я. Триботехническое материаловедение: учеб. пособие для вузов / В. Я. Жарков; БГТУ. - Брянск: Изд-во БГТУ, 2005. - 158 с.

6. Сильман Г.И., Горленко О.А. Триботехническое материаловедения и триботехнологии 2006. Машиностроение. М: 348 с.
7. Материаловедение. под ред. Бондаренко Г.Г. - М.: Высшая школа, 2007 г. – 360 с.
8. Материаловедение. под ред. Ржевская С.В. - М.: Логос, 2006 г - 424 с.
9. Технология конструкционных материалов. Производство заготовок: учебное пособие / В. С. Медко, М. М. Радкевич, В. П. Третьяков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, СанктПетербургский политехнический университет Петра Великого, Институт металлургии, машиностроения и транспорта. - Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХПРЕСС, 2019. - 217 с.: ISBN 978-5-7422-6505-4.
10. Завражин, Д. О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов : учебное пособие. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 109 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы:

На сайте СВФУ и Научной библиотеки СВФУ размещены информация о наличии электронно-образовательных и информационных ресурсов по реализуемым в соответствии с лицензией образовательных программ: <https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/eoir/>

Составитель (-и) программы:

Охлопкова А.А., д.т.н., профессор, Институт естественных наук, химическое отделение, электронная почта: okhlopkova@yandex.ru

Программа рекомендовано на заседании химического отделения от 7 ноября 2024 г. протокол № 70

РАЗВЕРНУТЫЙ ПЛАН
подготовки диссертационного исследования на соискание ученой
степени кандидата _____ наук

(фамилия, имя, отчество)

Тема диссертации: _____

Шифр и наименование специальности: _____

Научный руководитель: должность, ученая степень, ученое звание
(заполняется при наличии)

Начало работы – 202__ г.

Окончание работы – 202__ г.

Якутск, 202__ г.

Характер планируемого исследования (экспериментальные исследования, разработка архивных материалов и др.)

Состояние вопроса (актуальность)

Новизна предлагаемой темы (обосновывается приоритетность и перспективность темы, указываются преимущества перед аналогами).

Выявленные аналоги (наиболее важные статьи (монографии), созвучные Вашей теме, где выполнены (*город*, страна), сведения о журнале)

Источники и глубина проработки: информационная проработка глубиной не менее 5 лет (минимально по отечественным и зарубежным журналам, электронным базам данных: реферативным базам, РГБ на сайте <http://www.rsl.ru>; www.elibrary.ru и др.)

Цель исследования

Задачи исследования

База проведения научного исследования (кафедра, лаборатория, НИИ, др. учреждения), ее возможности представления требуемых объемов и объектов исследования

Объект, предмет исследования и планируемое количество наблюдений (исследуемые объекты, эксперименты и др.).

Конкретные методы и методики планируемого исследования.

Используемые средства

Рабочая гипотеза (что предполагается)

Предлагаемые пути решения задач

Ожидаемые результаты. Возможная область применения и внедрения (формы, этапы, уровень). После описания ожидаемых результатов даются предполагаемые формы внедрения с указанием сроков.

Ожидаемый эффект

Календарные сроки выполнения работы (конкретно все этапы до сдачи в диссертационный совет включительно, которая планируется на окончание календарного срока и завершение обучения или соискательства).

Поступающий: _____ Фамилия ИО
(подпись)

« ____ » _____ 202__ г.

Согласовано (*заполняется при наличии*)

Научный руководитель _____ Фамилия ИО
(подпись)