

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор – проректор по  
образовательной деятельности НГТУ

Е.Г. Ивашкин

«01» ноября 2023 г.

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по программам магистратуры

ИНСТИТУТА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ  
(ИФХТИМ)



«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИФХТИМ

Ж.В. Мацулевич

«01» ноября 2023 г.

Нижний Новгород, 2023

## 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

### программа магистратуры «Физика, химия и технология поверхностей и межфазных границ»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24 учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.

## 2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний

1. Технология получения высокочистых веществ
2. Разработка гибких печатных плат
3. Импринтинг как новый метод изготовления изделий микроэлектроники
4. Разделение смеси газов мембранным методом
5. Глубокая очистка газов мембранными процессами
6. Взрывная фотолитография
7. Ионная имплантация в технологии создания квантоворазмерных композиций
8. Финишная очистка газов в микроэлектронике
9. Определение влияния отбора примеси на условия гидратообразования
10. Формирование неплавных омических контактов к GaAs n-типа
11. Пористый кремний как функциональный материал изделий микро- и наноэлектроники
12. Применение нетрадиционных радиационно-термических методов в технологии формирования изделий микро- и наноэлектроники
13. Тестовые структуры контроля надежности микросхем КМОП КНИ
14. Технология получения германия методом каталитического гидрирования
15. Технология изготовления микроплат для СВЧ-техники
16. Формирование рисунка печатных плат высокого класса точности
17. Туннельные свойства электронов в GaAs структурах с массивами квантовых точек InAs
18. Тестовые структуры контроля параметров слоев микросхем КМОП КНИ
19. Ультразвуковая сварка в процессе сборки ИС.
20. Эффект дальнего действия в полупроводниковых структурах.
21. Технология термического напыления металлов.
22. Структурные изменения в полупроводниках при воздействии ионизирующего излучения.
23. Получение печатных плат аддитивными методами.
24. Методы определения концентрации примеси в газах.
25. Методы измерения сорбции веществ.
26. Лазерная ультрамикроскопия.
27. Методы контроля фотолитографических процессов.
28. Автоматизация и контроль технологических процессов осаждения пленок.
29. Безмасленные средства создания высокого вакуума.
30. Наночистка для очистки жидкостей.
31. Методы контроля состава газовой смеси для эксимерных лазеров.
32. Методы определения профиля распределения примесей.
33. Технология магнетронного напыления.
34. Лазерная маркировка в процессе изготовления ИС.
35. Моделирование технологических процессов.
36. Классификация основных процессов очистки п/п материалов и их соединений.
37. Зародышеобразование при росте кристаллов.
38. Конвективная диффузия. Влияние динамических факторов. Пограничный слой.
39. Эпитаксия из газовой и (или) жидкой фазы.
40. Дислокации в кристаллах. Влияние на свойства.
41. Диффузия в твёрдых телах. Механизмы диффузии, уравнение диффузии.

42. Собственный и примесный полупроводник. Зависимость концентрации носителей от температуры.
43. Эффект Холла в п/п. Подвижность носителей заряда. Зависимость подвижности от температуры.
44. Физика p-n перехода. Основные и неосновные носители заряда.
45. Механизмы поглощения света в полупроводниках и диэлектриках.
46. Активные и пассивные диэлектрики. Применение в технологии микроэлектроники.
47. Методы рентгеноструктурного анализа.
48. Методы определения толщин плёнок.
49. Методы определения удельного сопротивления твёрдых тел.
50. Метод вольтфарадных характеристик для анализа п/п структур.
51. Конструкция, материалы и принципы работы полевых транзисторов.
52. Сопротивление проводников на высоких частотах. Глубина проникновения поля.
53. Контактная разность потенциалов. Термо-ЭДС.
54. Ферромагнетизм. Природа обменного взаимодействия. Петля гистерезиса.
55. Ионное легирование п/п-ов. Сущность, механизм, основные закономерности.
56. Основные этапы фотолитографии. Их назначение и сущность.
57. Гомо- и гетероэпитаксия в полупроводниковой технологии.
58. Плазмохимические процессы в технологии микроэлектроники.
59. Свойства арсенида галлия и сложных структур на его основе.
60. Технологические процессы вакуумного напыления металлических плёнок.
61. Многослойные гибкие печатные платы.
62. Технология получения п/п кремния.
63. Равновесие в системах жидкость-пар. Практические примеры.

### 3. Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1.	Водзинский В.Ю., Воротынцев В.М.	Изучение МДП-структур методом вольтфарадных характеристик	Нижний Новгород.: НГТУ, 2011
2.	Водзинский В.Ю., Воротынцев И.В.	Изучение спектральных характеристик твердых тел в оптическом диапазоне длин волн	Нижний Новгород.: НГТУ, 2011
3.	Мочалов Г.М., Воротынцев В.М.	Задачи и вопросы по курсу «Материалы электронной техники физике твердого тела»	Нижний Новгород.: НГТУ, 2011
4.	Водзинский В.Ю., Офрова О.В.	Современное состояние и перспективы КМОП технологии в производстве СБИС	Нижний Новгород.: НГТУ, 2009
5.	Воротынцев В.М., Водзинский В.Ю., Блохина Н.П.	Моделирование ионной имплантации методом Монте-Карло	Нижний Новгород.: НГТУ, 2008
6.	Касаткин А.Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	М.: Альянс, 2008

<b>№ п/п</b>	<b>Автор(ы)</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год издания</b>
7.	Зеленцов С.В.	Фотохимические реакции органических соединений	Н. Новгород: ННГУ, 2007
8.	Воротынцев В.М., Первошиков В.А., Скупов В.Д.	Базовые технологии микро- и наноэлектроники: учебн. пособие	Нижний Новгород.: НГТУ, 2006
9.	Воротынцев В.М.	Наночастицы в двухфазных системах	М.: Издательство «Известия», 2010
10.	Зеленцов С.В., Зеленцова Н.В.	Современная фотолитография	Нижний Новгород, ННГУ, 2006.

## 18.04.01 «Химическая технология»

### программа магистратуры «Электрохимические процессы и производства»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24 учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.

## 2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний

1. Идентификация вида контролирующей стадии электродного процесса (диффузия, химическая реакция, стадия переноса, образование новой фазы).
2. Температурно-кинетический метод определения эффективной энергии активации электродного процесса.
3. Фазовая поляризация. Закономерности образования зародыша металлического кристалла при катодном процессе.
4. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор.
5. Теория Штерна. Влияние ПАВ на  $\phi$  - потенциал.
6. Методы определения токов обмена электродных систем из поляризационных зависимостей.
7. Определение контролирующей стадии электродного процесса по критериальным коэффициентам его полулогарифмических зависимостей.
8. Единая шкала электродных потенциалов.
9. Явление сольватации ионов. Определение теплот сольватации по методам Бернала и Фаулера, Мищенко, Измайлова.
10. Кислородный электрод, Стадийность электрохимического процесса ионизации кислорода.
11. Вращающийся дисковый электрод. Его особенности, изучаемые с ним параметры электродных процессов.
12. Принципы составления электродных балансов электрохимических процессов.
13. Анализ потенциостатических и потенциодинамических кривых электродных процессов.
14. Виды электродных поляризаций, Причины, их вызывающие.
15. Электродный потенциал. Классификация электродов.
16. Единая шкала электродных потенциалов
17. Основы теорий возникновения электродного потенциала по Нернсту, Писаржевскому - Изгарышеву.
18. Определение контролирующей стадии электродного процесса по критериальным коэффициентам его полулогарифмических зависимостей.
19. Классификация электродов. Электроды 1-го и 2-го рода, окислительно-восстановительные, газовые.
20. Методы определения токов обмена электродных систем из поляризационных зависимостей.
21. Экспериментальная методика выявления видов предельных токов диффузии и реакции.
22. Основы теорий возникновения электродного потенциала по Нернсту, Писаржевскому - Изгарышеву.
23. Термодинамика гальванического элемента. Условия обратимой работы. Общее выражение ЭДС. Понятие электродного потенциала.
24. Идентификация вида контролирующей стадии электродного процесса (диффузия, химическая реакция, стадия переноса, образование новой фазы.).
25. Диффузионная поляризация в электродных редокс процессах.

26. Электропроводность растворов электролитов. Влияние на электропроводность концентрации, температуры и природы растворителя. Экспериментальное определение.
27. Диффузионная поляризация при катодном реагировании простых ионов металлов.
28. Термодинамическая устойчивость электродов. Диаграмма Пурбэ.
29. Рекомбиционная теория Тафеля для водородного процесса. Основные отличия в математическом аппарате теорий Тафеля и Фрумкина-Фольмера.
30. Электрохимические методы определения состава комплексных ионов.
31. Водородный электрод. Теория замедленного разряда для водородного процесса.
32. Принципы составления электродных балансов электрохимических процессов.
33. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор. Теории Гельмгольца, Гуи Чапмана и Штерна. Сравнительная характеристика.
34. Термодинамическая устойчивость электродов.
35. Теория замедленного разряда для водородного процесса.
36. Термодинамика гальванического элемента. Условия обратимой работы. Общее выражение ЭДС. Понятие электродного потенциала.
37. Кислородный электрод. Коррозия с кислородной деполяризацией, ее особенности.
38. Поляризационные кривые. Поляризуемость электродных процессов. Влияние поляризуемости на ток коррозии.
39. Графический анализ коррозионного процесса.
40. Газовая коррозия (карбонильная, водородная, в атмосфере оксида углерода и др.). Термодинамическая возможность газовой коррозии.
41. Поляризационные кривые. Поляризуемость электродных процессов, влияние поляризуемости на ток коррозии.
42. Влияние характера катодного процесса на переход коррозионной системы в устойчивое пассивное состояние.
43. Особенности коррозионного процесса с водородной деполяризацией.
44. Ингибиторы коррозии. Их классификация и механизм действия.
45. Влияние различных факторов на скорость газовой коррозии (температуры, состава газовой среды, состава сплава, скорости движения среды, поверхностного наклепа и др.).
46. Контролирующий фактор электрохимической коррозии. Степень контроля.
47. Диаграмма Пурбэ. Термодинамика процесса коррозии.
48. Катодная поляризация двухэлектродной системы.
49. Электрохимическая коррозия. Термодинамика электрохимической коррозии. Вторичные процессы при электрохимической коррозии.
50. Механизм и теория пассивного состояния металлов. Анодные процессы на пассивном электроде.



51. Особенности кристаллического строения реальных металлов. Точечные, поверхностные и линейные дефекты.
52. Влияние характера катодного процесса на переход коррозионной системы в устойчивое пассивное состояние.
53. Разностный эффект (положительный и отрицательный).
54. Механизм и теория пассивного состояния металлов. Анодные процессы на пассивном электроде.
55. Законы роста оксидных пленок при газовой коррозии металлов.
56. Влияние характера анодного процесса на переход системы в устойчивое пассивное состояние.
57. Анализ работы многоэлектродных коррозионных систем на основе реальных поляризационных кривых.
58. Способы получения сплавов. Сплавы-твердые растворы. Условия образования твердых растворов внедрения, замещения и вычитания.
59. Параметры катодной защиты металлов. Их взаимосвязь.
60. Контролирующий фактор электрохимической коррозии. Степень контроля.
61. Влияние различных факторов на скорость коррозии (температура, состав газовой среды, состав сплава, скорости движения среды, поверхностного наклепа и т.д.)
62. Протекание анодных процессов при электрохимической коррозии.
63. Контролирующий фактор электрохимической коррозии, степень контроля.
63. Электролиты блестящего никелирования. Механизм блескообразования.
64. Химическое и электрохимическое обезжиривание. Растворы, механизм и химизм процессов.
65. Меднение, целевое назначение. Электролиты, их сравнительная характеристика.
66. Цинкование. Целевое назначение. Электролиты цинкования, их сравнительная характеристика.
67. Распределение тока и металла на катодной поверхности. РС электролита, экспериментальные методы ее определения.
68. Хромирование. Целевое назначение. Электролиты. Их сравнительная характеристика.
69. Химическое и электрохимическое травление, декапирование (активация) основы перед покрытием.
70. Анодные процессы в гальванотехнике. Принципы выбора материала и режима работы анодов.
71. Пассивация и активация катодной поверхности при электроосаждении металлов. Условия получения компактных поликристаллических гальванических осадков.
72. Химическое и электрохимическое полирование металлов. Теория и практика процесса.
73. Многослойное никелирование, никель - «сил»
74. Оксидирование алюминия и его сплавов. Теория и практики процесса.
75. Распределение тока и металла на катодной поверхности. РС электролитов, методы ее экспериментального определения.

76. Хромирование. Целевое назначение. Электролиты. Их сравнительная характеристика.

77. Анодные процессы в гальванотехнике. Принципы выбора материала и режима работы анодов.

78. Никелирование. Целевое Назначение. Электролиты, их сравнительная характеристика.

79. Химическое и электрохимическое травление, декапирование (активация) основы перед покрытием.

80. Химическое никелирование (компоненты, их роль, механизм и химизм процесса).

81. Механизм электрокристаллизации металлов.

82. Требования к растворимым и нерастворимым анодам в гидроэлектрометаллургии. Основные материалы нерастворимых анодов.

### 3. Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1.	Лукомский Ю.Я.	Физико-химические основы электрохимии	Долгопрудный: из-д дом «Интеллект», 2008
2.	Стромберг А.Г., Семченко Д.П.	Физическая химия	М.: Высшая школа, 2006
3.	Байрамов В.М.	Основы химической кинетики	М.: Академия, 2003
4.	Байрамов В.М.	Основы химической кинетики примеры и задачи с решениями	М.: Академия, 2003
5.	Жук Н.П.	Курс теории коррозии и защиты металлов	М.: Альянс 2006
6.	Пустов Ю.А., Кошкин Б.В., Кутырев А.Е.	Коррозия и защита металлов в водных средах	МИСИС М.: Учеба, 2005
7.	Лукомский Ю.Я.	Физико-химические основы электрохимии	Долгопрудный: изд. дом «Интеллект», 2008
8.	Гамбург Ю.Д.	Гальванические покрытия. Справочник по применению.	М.: Техносфера, 2006
9.	Ролдугин В.И.	Физикохимия поверхности	М.:изд. дом «Интеллект», 2008
10.	Виноградов С.С.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование.	М.: Глобус ,2005
11.	Белов А.Н., Гаврилова С.А.	Электрохимические технологии в микро- и нано электронике	М.: Высшее образование, 2009
12.	Андриевский Р.А., Рагуля А.В.	Наноструктурные материалы	М.:«Академия», 2005
13.	В.Н.Кудрявцева, В.Н.Варыпаева	Практикум по прикладной электрохимии / под редакцией	Химия, 1990

<b>№ п/п</b>	<b>Автор(ы)</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год издания</b>
14	В.Н.Флеров	Сборник задач по прикладной электрохимии	Высшая школа, 1987
15	А.П.Томилова	Прикладная электрохимия / под редакцией	Химия, 1964

## 18.04.01 «Химическая технология»

### программа магистратуры «Технологии глубокой переработки природных энергоносителей»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.

## 2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний

1. Источники природных энергоносителей. Топливо-энергетический комплекс.
2. Мировые запасы горючих ископаемых.
3. Ресурсы и месторождения природных энергоносителей: нефти, газа, углей и горючих (нефтяных) сланцев.
4. Гипотезы происхождения нефти и других природных энергоносителей.
5. Фракционный состав нефтей.
6. Химический состав нефтей и фракций (нефтепродуктов).
7. Классификации нефтей.
8. Классификация методов переработки нефтей, газоконденсатов и газов.
9. Физические методы переработки нефти.
10. Химические методы переработки нефти.
11. Термолитические процессы переработки нефтей и нефтепродуктов.
12. Каталитические процессы переработки нефтей и нефтепродуктов.
13. Термический крекинг гудронов и мазута.
14. Высокотемпературный окислительный пиролиз. Механизм пиролиза.
15. Висбрекинг. Печная (змеевиковая) и реакторная версия висбрекинга.
16. Механизм образования окисленных битумов.
17. Коксование.
18. Производство технического углерода.
19. Образование свободных радикалов из углеводородов.
20. Реакции свободных радикалов с углеводородами.
21. Изомеризация углеводородов.
22. Реакции рекомбинации, диспропорционирования и  $\beta$ -распад.
23. Особенности термических реакций с участием водорода.
24. Катализаторы изомеризационных процессов.
25. Движущая сила изомеризационных процессов переработки углеводородов.
26. Задачи химмотологии.
27. Конструкции промышленных технологических установок для обессоливания и обезвоживания нефти и нефтепродуктов.
28. Материальный баланс и расчет массообменных процессов.
29. Классификация, устройство ректификационных колонн.
30. Расчет материального баланса ректификационных колонн.
31. Расчет температурного режима ректификационных колонн.
32. Расчет основных размеров ректификационных колонн.
33. Оборудование экстракционных процессов.
34. Конструктивное оформление и расчет реакторных устройств химических процессов.
35. Материальный и тепловой баланс гидрирования нитробензола до анилина.
36. Трубчатые печи. Назначение, типы, конструкция, тепловой баланс печи.
37. Влияние состава топливного газа на теплотворную способность.
38. Расчёт реакторов гидроочистки.
39. Конструкционные особенности реактора и регенератора каталитического крекинга.
40. Конструкционные особенности реакторов риформинга.

41. Оборудование экстрактивной ректификации.
42. Сопряжённые схемы организации производства переработки нефтепродуктов.
43. Технология дехлорирования 1,2-дихлорэтана
44. Сбалансированная технологическая схема этилен-ацетилен.
45. Технология производства поливинилхлорида.
46. Технологическая подготовка газов для разделения.
47. Методы подготовки пирогаза для извлечения компонентов.
48. Технология высокотемпературного хлорирования этилена.
49. Принципиальная схема установки низкотемпературной ректификации.
50. Газгольдеры в технологии переработки энергоносителей.
51. Схема пароконденсаторной холодильной машины.
52. Технология термоокислительного хлорирования этана.
53. Технология производства полиуретанов.
54. Технология производства хлоропрена
55. Технология каталитической полимеризации этилена.
56. Технология каталитической полимеризации пропилена.
57. Технологии синтеза изоцианатов.
58. Технологии получения окисей алкенов на примере окиси этиена.
59. Промышленные направления применения изоцианатов
60. Технология синтеза толуилендиизоцианата.
61. Эффект Джоуля-Томсона в технологии низкотемпературного газоразделения.

### 3. Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1	С.В. Вержичинская Н.Г. Дигуров С.А. Синицин	Химия и технология нефти и газа	М.: Форум, 2009
2	В.Ф. Травень	Органическая химия Т. 1, 2	М.: ИКЦ «Академкнига», 2008
3	С.М. Данов, Р.А. Наволокина	Примеры и задачи по теории химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Дзерж. политехн. ин-т (фил.) 2008
4	В.В. Белоусов	Теория процессов и аппаратов очистки газов	М.: Изд. дом МИСиС, 2008
5	Л.К. Абрамова, Р.А. Наволокина, С.М. Данов	Материальные расчёты технологических процессов переработки природных энергоносителей (Химические процессы, Физические процессы)	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Дзерж. политехн. ин-т (фил.) 2015

<b>№ п/п</b>	<b>Автор(ы)</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год издания</b>
6	В.М. Ульянов, А.А. Сидягин, В.А. Диков	Технологические расчёты машин и аппаратов химических и нефтеперерабатывающих производств	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Дзерж. политехн. ин-т (фил.) 2015

## 19.04.01 «Биотехнология»

### программа магистратуры «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.



## 2. Примеры вопросов для проведения вступительных испытаний

1. Клетка как элементарная форма организации живой материи.
2. Свойства жизни и уровни организации живого.
3. Жизненный цикл клетки. Стадии клеточного цикла. Митоз. Мейоз.
4. Упаковка ДНК эукариот.
5. Строение метафазной хромосомы. Особенности строения хромосом организмов, размножающихся половым путем.
6. Различия в строении и метаболизме клеток прокариот и эукариот.
7. Значение микроорганизмов в круговороте азота, образовании гумуса, деградации ксенобиотиков, очистке сточных вод.
8. Примеры использования уникальных свойств микроорганизмов в различных технологических процессах: получение хлеба, пива, вина, кисломолочных продуктов, аминокислот, витаминов, органических кислот, ферментов, антибиотиков и др.
9. Морфология бактерий: кокки, палочки, извитые клетки.
10. Клеточная стенка гр(+) и гр (-) бактерий.
11. Структура муреина. Роль клеточной стенки.
12. Протопласты. Сферопласты. L-формы бактерий.
13. Классификация и номенклатура бактерий.
14. Вид – как таксономическая категория. Понятие штамма. Генетические (молекулярно-биологические) критерии: содержание Г – Ц пар в ДНК, температура плавления ДНК.
15. Фенотипические критерии систематики: морфологические, культуральные, физиологические и биохимические. Серологические критерии.
16. Отделы бактерий: *Gracilicutes*, *Firmicutes*, *Tenericutes*, *Mendosicutes*.
17. Структурная организация и функции ЦПМ. Мезосомы.
18. Транспорт веществ в клетку: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт. Секреция продуктов жизнедеятельности: модель прямого транспорта, сигнальная гипотеза.
19. Внутрицитоплазматические включения: рибосомы, азросомы, хлоросомы, карбоксисомы, магнитосомы, запасные вещества.
20. Строение нуклеоида бактерий. Молекулярные механизмы репликации бактериальной ДНК. Плазмиды бактерий, их роль в клетке.
21. Типы жгутикования у бактерий. Строение жгутика у гр (+) и гр (-) бактерий. Движение спирохет. Скользящий тип передвижения бактерий. Таксисы бактерий. Ворсинки. Капсулы, слизи, чехлы. Эндоспоры бактерий. Этапы спорообразования.
22. Основные элементы питания – азот, фосфор, сера. Макро- и микроэлементы питания. Факторы роста. Ауксотрофные и прототрофные микроорганизмы.
23. Осмотротрофный и фаготрофный тип питания. Автотрофы, гетеротрофы. Фототрофы, хемотрофы. Органотрофы, литотрофы. Аэробы, анаэробы.
24. Действие факторов химической природы: различные химические вещества, рН среды, ионы тяжелых металлов, консерванты. Действие факторов физической природы: температура, электромагнитные излучения.
25. Отличие вирусов от клеточных организмов. Строение и химический состав вирусных частиц. Строение бактериофагов.
26. Взаимодействие бактериофагов с чувствительными клетками бактерий. Вирулентные и умеренные фаги. Литический цикл. Лизогения. Профаг.

27. Строение клетки грибов. Использование грибов в микробиологии. Отдел *Muchomycota*. Настоящие слизевики.
28. Отдел *Oomycota*. Вегетативное тело грибов. Способы размножения грибов.
29. Отдел *Chytridiomycota*. Гаметогамия. Отдел *Zygomycota*. Зигогамия. Отдел *Ascomycota*. Гаметангиогамия и развитие сумки. Типы сумок.
30. Отдел *Basidiomycota*. Соматогамия. Эволюция гименофора. Группа анаморфных грибов. Дейтеромицеты.
31. Гетерокариозис и парасексуальный процесс.
32. Структурные организации генетического материала прокариот и эукариот. Общая схема передачи генетической информации, закодированной в молекуле ДНК, на уровень белков.
33. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Особенности биосинтеза отстающей цепи ДНК.
34. Реакции гликолиза, аэробный и анаэробный гликолиз.
35. Цикл Кребса как общий путь катаболизма углеводов, триацилглицеринов и белков. Пути поступления ацетил - КоА и других метаболитов в ЦТК. Реакции цикла Кребса.
36. Глиоксилатный цикл.
37. Общая схема организации электронтранспортной цепи в митохондриях. АТФ-аза. Разобщение электронного транспорта и окислительного фосфорилирования. Принцип формирования градиента электрохимического потенциала в ЦПЭ на примере комплекса III.
38. Метаболизм гликогена (расщепление и биосинтез). Глюконеогенез. Реакции. Функциональное назначение.
39. Пентозофосфатный способ расщепления глюкозы, его биологическая роль.
40. Реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот. Всасывание и расщепление экзогенных липидов в организме человека.
41. Структурная организация фотосистем I и II. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.
42. Сравнительная характеристика организации электронного транспорта в митохондриях и хлоропластах. Темновые реакции фотосинтеза. Цикл Кальвина.
43. Азотфиксация. Биосинтез глутамата, аспартата, глутамина и аспаргина. Протеолиз экзогенных и клеточных белков у млекопитающих.
44. Окислительное дезаминирование и не прямое окислительное дезаминирование аминокислот. Механизм переаминирования.
45. Цикл мочевины.
46. Метаболизм гликогенных аминокислот.
47. Общая характеристика ферментов. Строение ферментов. Классификация ферментов. Коферменты и простетические группы оксидоредуктаз и трансфераз.
48. Основные теоретические положения ферментативного катализа. Кинетическая схема ферментативной реакции  $S \rightarrow P$ .
49. Уравнение Михаэлиса – Ментен (с выводом). Физический смысл константы Михаэлиса, способы экспериментального определения константы Михаэлиса. Регуляция активности ферментов.

50. Биомембраны. Функции, химический состав. Пассивный транспорт низкомолекулярных веществ. Активный транспорт низкомолекулярных веществ. Экзоцитоз и эндоцитоз.

51. Основные принципы биоэнергетики клетки (уравнение Вант-Гоффа, сопряжение экзергонических и эндергонических реакций).

52. Биохимия мышечного сокращения.

53. Принцип технологичности штамма. Предферментационная стадия биопроцесса. Ферментационная стадия биопроцесса. Постферментационная стадия биопроцесса.

54. Обеспечение биотехнологических процессов аппаратурой.

55. Требования к продуцентам, используемым для получения белка одноклеточных организмов (БОО). Технологические стадии производства БОО. Экономическое значение белка одноклеточных организмов.

56. Технология ферментных препаратов.

57. Имобилизованные ферментные препараты. Требования к носителям, используемым для иммобилизации ферментов. Примеры носителей. Физические методы иммобилизации. Химические методы иммобилизации. Методы получения сухих ферментных препаратов. Стандартизация ферментных препаратов, контроль производства.

58. Различные механизмы действия антибиотиков. Основные классы бактерицидных антибиотиков. Фунгицидные и противоопухолевые антибиотики.

59. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов (антибиотиков). Основные стадии биотехнологического процесса получения антибиотиков.

60. Биологический и фармакологический контроль производства антибиотиков.

### 3. Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1	Клунова С.М. Егорова Т.А. Живухина Е.А.	Биотехнология	М., «Академия», 2010
2	Комов В.П. Шведова В.Н.	Биохимия	М.: «Дрофа», 2004
3	Глик Б. Пастернак Дж.	Молекулярная биотехнология. Принципы и применение	М.: Мир, 2002
4	Филиппович Ю. Б.	Основы биохимии	М.: Изд-во «Агар», 1999
5	Тихонов И. В. [и др.] под ред. Е.С.Воронина	Биотехнология	СПб.: ГИОРД, 2008
6	Егорова Т. А. Клунова С. М. Живухина Е. А.	Основы биотехнологии	М.: Академия, 2003

## 20.04.01 «Техносферная безопасность»

### программы магистратуры: «Безопасность технологических процессов и производств»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.

## **2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний**

1. Основные принципы управления и требования к современным системам управления безопасностью труда.
2. Государственные нормативные правовые акты, регламентирующие управление производственной безопасностью.
3. Основные направления государственной политики в сфере охраны труда.
4. Процедура выбора методов оценки уровня профессионального риска .
5. Характеристика вредных и опасных производственных факторов на производстве.
6. Способы защиты от шума на рабочих местах в производственных помещениях.
7. Классификация и виды средств коллективной защиты от вредных и опасных производственных факторов.
8. Способы снижения вибрации в источнике и на пути распространения.
9. Требования к освещению производственных помещений.
10. Способы и средства защиты от поражения электрическим током.
11. Виды и системы вентиляции по принципу действия, способу организации воздухообмена и назначению. Требования к вентиляционным системам.
12. Требования безопасности при эксплуатации систем, работающих под давлением.
13. Обеспечение безопасности при эксплуатации подъемных сооружений (грузоподъемных машин и механизмов).
14. Общие требования безопасности к производственным процессам и оборудованию.
15. Общие принципы обеспечения безопасности на производстве.
16. Виды производственных излучений и способы защиты от их воздействия на организм человека.
17. Государственный надзор и контроль за безопасностью на производстве.
18. Мероприятия по пожарной профилактике зданий и сооружений.
19. Психологические качества человека, влияющие на безопасность.
20. Процедура специальной оценки условий труда на рабочем месте. Цель и порядок организации.
21. Классификация зданий и помещений по пожаровзрывоопасности. Меры безопасности во взрывоопасных помещениях.
22. Технические средства и системы пожарной безопасности.
23. Аудит системы управления охраной труда и промышленной безопасностью государственным требованиям.
24. Требования безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов.
25. Организационно-технические мероприятия по защите от поражения электрическим током.
26. Обеспечение безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.
27. Требования безопасности при выполнении работ на высоте.
28. Коллективные средства защиты по обеспечению безопасности на производстве.
29. Государственная экспертиза безопасности труда.
30. Основные цели и задачи управления техносферной безопасностью.
31. Законодательные и нормативные правовые акты в сфере безопасности.

32. Организация и порядок проведения производственного контроля за условиями и охраной труда.
33. Объекты и порядок проведения экспертизы промышленной безопасности.
34. Организация и порядок проведения работ с повышенной опасностью.
35. Страхование ответственности за причинение вреда в результате несчастных случаев на производстве и в результате аварий.
36. Вредные и (или) опасные факторы производственной среды и трудового процесса, подлежащие исследованию (испытанию) и измерению при проведении специальной оценки условий труда.
37. Классификация условий труда и критерии гигиенической оценки качества производственной среды.
38. Организация государственного надзора и контроля по охране труда.
39. Гарантии и компенсации за работу во вредных и опасных условиях труда.
40. Экологический аудит. Основные объекты, цели и принципы.
41. Пути и средства реализации государственной политики в области обеспечения экологической безопасности.
42. Источники и факторы технического риска. Критерии приемлемости риска
43. Нормирование качества окружающей среды. Классификация и примеры показателей качества.
44. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов
45. Общественный контроль по охране труда, его функции и задачи.
46. Характеристика и основные признаки опасных производственных объектов.
47. Обязанности организаций по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов.
48. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.
49. Организация работы службы охраны труда на предприятии, ее основные функции и права.
50. Виды ответственности за нарушения трудового законодательства и нормативных актов по охране труда.

### 3. Рекомендуемая литература

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1	Елькин А.Б. Тишков К.Н.	Управление техносферной безопасностью	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2014.
2	Г.В. Пачурин А.Б. Елькин А.А. Филиппов Т.И. Курагина	Основы безопасности профессиональной жизнедеятельности	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023.
3	Г. В. Пачурин В. И. Миндрин А.А. Филиппов	Безопасность эксплуатации промышленного оборудования и технологических процессов	Старый Оскол: ТНТ. 2019

<b>№ п/п</b>	<b>Автор(ы)</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год издания</b>
4	А.Б.Елькин, Г.В.Пачурин А.И.Головин И.Г.Трунова, М.Н.Ребрушкин	Планирование мероприятий полокализации и ликвидации последствий аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева.-Нижний Новгород, 2022.
5	Тимофеева С.С. Хамидуллина Е.А.	Оценка техногенных рисков	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015
6	П.В.Макаров	Профессиональные риски	Нижегород. гос. архит. – строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018.
7	С.С.Тимофеева Ю.В. Шешуков	Производственная безопасность	М.:ФОРУМ: ИНФРА- М,2014
8	Пачурин Г.В., Елькин А.Б., Трунова И.Г.	Безопасность и экологичность технологических процессов в машиностроении:	. Нижегород. гос.техн.ун-т им. Р.Е.Алексеева.- Нижний Новгород, 2018.
9	Пачурин Г.В., Щенников Н.И., Курагина Т.И	Охрана труда. Методика проведения расследований несчастных случаев на производстве	М.: Форум, НИЦ ИНФРА- М, 2018.
10	Илиев А.Г., Молев М.Д.	Управление техносферной безопасностью	Шахты : ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шах- ты, 2019.
11	Трунова И.Г., Плохов С.В., Елькин А.Б., Пачурин Г.В., Гейко И.В.	Обеспечение комфортных и безопасных условий труда при выполнении сварочных работ	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020.
12	Глебова Е.В., Коновалов А.В.	Основы промышленной безопасности	М: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2015.
13	Смирнова В.М., Макеев И.С., Елькин А.Б., Ивашкин Е.Г.	Экологическая безопасность техносферы: проблемы и управление	Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021.
14	Маслеева О.В. и др.	Производственная безопасность системы электрообеспечения	НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021.

## 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

### программа магистратуры: «Материаловедение, процессы получения и переработки неорганических материалов»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24 учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.



## **2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний**

1. Классификация материалов.
2. Кристаллические и аморфные вещества.
3. Полиморфизм и полиморфные превращения. Анизотропия. Дефекты кристаллического строения.
4. Кристаллизация материалов. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Модифицирование. Строение металлического слитка.
5. Деформация твердых тел.
6. Механизмы пластической деформации. Текстура деформации.
7. Размножение дислокаций и взаимодействие дислокаций. Деформационное упрочнение. Разрушение металлов.
8. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Механические испытания и свойства материалов.
9. Металлы и металлические сплавы. Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы.
10. Химические соединения.
11. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз. Правило отрезков.
12. Методы построения диаграмм состояния. Основные виды диаграмм состояния двойных сплавов. Неравновесная кристаллизация. Ликвация.
13. Диаграммы состояния железо–углерод. Компоненты и фазы в системе железо–углерод.
14. Диаграмма состояния железо–цементит (метастабильное равновесие). Диаграмма состояния железо–графит (стабильное равновесие).
15. Конструкционные стали общего назначения. Углеродистые стали. Химический состав сталей и его влияние на структуру и свойства. Легированные стали.
16. Конструкционные стали функционального назначения.
17. Высокопрочные стали. Рессорно-пружинные стали.
18. Шарикоподшипниковые стали. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.
19. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Жаростойкие (окалиностойкие) стали. Жаропрочные стали. Хладостойкие стали.
20. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
21. Нетеплостойкие стали для режущего инструмента. Быстрорежущие стали. Стали для измерительного инструмента. Стали для штампового инструмента (холодного и горячего деформирования). Стали для прессформ, применяемых при литье под давлением. Твердые сплавы.
22. Классификация чугунов. Графитизация чугунов. Серые чугуны с пластинчатым графитом (СЧ).
23. Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом (ВЧШГ). Чугуны с вермикулярным графитом (ЧВГ). Ковкие чугуны.
24. Сплавы на основе титана.
25. Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди.
26. Антифрикционные (подшипниковые) сплавы.
27. Особенности строения и свойств полимерных материалов (структура макромолекул, механические свойства, ориентационное упрочнение, релаксационные

свойства, старение полимеров. радиационная стойкость, вакуумстойкость, абляция, адгезия).

28. Пластмассы. Состав и классификация пластмасс. Термопластичные пластмассы. Терморезистивные пластмассы. Пенопласты (газонаполненные пластики). Резины. Неорганическое стекло. Ситаллы.

29. Механические свойства металлов. Напряженное и деформированное состояния.

30. Нормальные и касательные напряжения. Схемы напряженных состояний. Удлинения и сдвиги.

31. Упругая деформация. Закон Гука. Модуль нормальной упругости и коэффициент Пуассона. Пластическая деформация. Скольжение и двойникование.

32. Влияние температуры, скорости деформации, легирования и примесей на пластическую деформацию и упрочнение.

33. Хрупкое и вязкое состояния при разрушении металлов. Схема Иоффе. Схема Давиденкова.

34. Влияние напряженного состояния. Схема Фридмана.

35. Масштабный фактор. Влияние температуры и скорости деформации на разрушение металла.

36. Механизмы зарождения и роста трещин.

37. Испытания на растяжения. Условные и действительные напряжения.

38. Диаграммы растяжения. Характеристики, определяемые при растяжении.

39. Пределы пропорциональности, упругости и текучести и их определение. Временное сопротивление разрыву.

40. Равномерное и полное относительное удлинение. Относительное сужение. Работа деформации. Машины для испытаний растяжением.

41. Твердость металлов. Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Микротвердость.

42. Испытания на усталость. Мало и многоцикловая усталость. Кривые усталости и их построение. Механизм усталостного разрушения.

43. Методы исследования и контроля качества сталей и сплавов. Физические методы исследования свойств материалов.

44. Физические методы неразрушающего контроля структуры и дефектности металлов.

45. Магнитные, магнитошумовые, электромагнитные, термоэлектрические методы неразрушающего контроля структуры, свойств и состава материалов.

46. Ультразвуковая, рентгеновская и гамма-дефектоскопия, метод вихревых токов, магнитопорошковая дефектоскопия.

47. Основы теории термической обработки стали. Критические точки в железоуглеродистых сплавах. Превращения в сталях при нагревании.

48. Рост зерна аустенита при нагревании и выдержке. Превращения аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита.

49. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения. Механизм и кинетика превращения. Изотермическое превращение аустенита в доэвтектоидных, заэвтектоидных и легированных сталях.

50. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита.
51. Превращения в закаленной стали при отпуске. Влияние отпуска на механические свойства стали. Отпускная хрупкость сталей.
52. Основы технологии термической обработки стали.
53. Отжиг I рода (основанный не на фазовых превращениях). Гомогенизация (диффузионный отжиг). Рекристаллизационный отжиг
54. Отжиг для уменьшения твердости. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг II рода (с фазовыми превращениями).
55. Полный отжиг. Неполный отжиг. Изотермический отжиг. Нормализация (нормализационный отжиг).
56. Закалка стали (режимы, защитные среды, охлаждающие среды). Специальные способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
57. Отпуск закаленной стали.
58. Термомеханическая обработка стали (ТМО). Дефекты, возникающие при термической обработке стали.
59. Поверхностная закалка. Закалка с индукционным нагревом. Закалка с газопламенным нагревом.
60. Поверхностная закалка с лазерным нагревом. Деформационное упрочнение поверхности. Химико-термическая обработка (ХТО) стали. Цементация стали. Способы цементации. Структура и свойства цементованной стали. Азотирование стали. Способы азотирования. Цианирование (нитроцементация) стали.

### 3. Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1	Лахтин Ю. М., Леонтьева В.П.	Материаловедение	М.: Альянс, 2011
2	Готтштайн Г.	Физико-химические основы материаловедения	М.: БИНОМ, 2009
3	Новиков И.И. и др.	Металловедение. В 2-х т. Т.1: Основы металловедения	М: МИСиС, 2009
4	Горелик С.С.	Рекристаллизация металлов и сплавов	М: МИСиС, 2005
5	Мерер Х.	Диффузия в твердых телах	Долгопрудный: Интеллект, 2011

## 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

### программа магистратуры: «Материаловедение и термическая обработка металлических материалов»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.

## **2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний**

1. Металлы и металлические сплавы.
2. Фазы в металлических сплавах.
3. Твердые растворы. Химические соединения.
4. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз. Правило отрезков.
5. Методы построения диаграмм состояния.
6. Основные виды диаграмм состояния двойных сплавов. Неравновесная кристаллизация. Ликвация.
7. Диаграммы состояния железо–углерод. Компоненты и фазы в системе железо–углерод.
8. Диаграмма состояния железо–цементит (метастабильное равновесие).
9. Диаграмма состояния железо–графит (стабильное равновесие).
10. Конструкционные стали общего назначения. Углеродистые стали. Химический состав сталей и его влияние на структуру и свойства. Легированные стали.
11. Конструкционные стали функционального назначения. Высокопрочные стали. Рессорно-пружинные стали.
12. Шарикоподшипниковые стали.
13. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.
14. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали.
15. Жаростойкие (окалиностойкие) стали. Жаропрочные стали. Хладостойкие стали.
16. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
17. Нетеплостойкие стали для режущего инструмента.
18. Быстрорежущие стали.
19. Стали для измерительного инструмента.
20. Стали для штампового инструмента (холодного и горячего деформирования).
21. Стали для прессформ, применяемых при литье под давлением. Твердые сплавы.
22. Классификация чугунов.
23. Графитизация чугунов.
24. Серые чугуны с пластинчатым графитом (СЧ).
25. Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом (ВЧШГ).
26. Чугуны с вермикулярным графитом (ЧВГ). Ковкие чугуны.
27. Сплавы на основе титана.
28. Сплавы на основе алюминия.
29. Сплавы на основе меди.
30. Антифрикционные (подшипниковые) сплавы.
31. Механические свойства металлов.
32. Напряженное и деформированное состояния.
33. Нормальные и касательные напряжения.
34. Схемы напряженных состояний.
35. Удлинения и сдвиги. Упругая деформация. Закон Гука.
36. Модуль нормальной упругости и коэффициент Пуассона. Пластическая деформация. Скольжение и двойникование.
37. Влияние температуры, скорости деформации, легирования и примесей на пластическую деформацию и упрочнение.

38. Хрупкое и вязкое состояния при разрушении металлов. Схема Иоффе.
  39. Схема Давиденкова.
  40. Влияние напряженного состояния. Схема Фридмана.
  41. Масштабный фактор.
  42. Влияние температуры и скорости деформации на разрушение металла.
- Механизмы зарождения и роста трещин.
43. Испытания на растяжения.
  44. Условные и действительные напряжения.
  45. Диаграммы растяжения.
  46. Характеристики, определяемые при растяжении.
  47. Пределы пропорциональности, упругости и текучести и их определение.
- Временное сопротивление разрыву.
48. Равномерное и полное относительное удлинение. Относительное сужение.
- Работа деформации. Машины для испытаний растяжением.
49. Твердость металлов. Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Микротвердость.
  50. Испытания на усталость. Мало и многоцикловая усталость. Кривые усталости и их построение. Механизм усталостного разрушения.
  51. Физические методы неразрушающего контроля структуры и дефектности металлов.
  52. Магнитные, магнитошумовые, электромагнитные, термоэлектрические методы неразрушающего контроля структуры, свойств и состава материалов.
  53. Ультразвуковая, рентгеновская и гамма-дефектоскопия, метод вихревых токов, магнитопорошковая дефектоскопия.
  54. Основы теории термической обработки стали. Критические точки в железоуглеродистых сплавах.
  55. Превращения в сталях при нагревании. Рост зерна аустенита при нагревании и выдержке. Превращения аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита.
  56. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения. Механизм и кинетика превращения. Изотермическое превращение аустенита в доэвтектоидных, заэвтектоидных и легированных сталях.
  57. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита. Превращения в закаленной стали при отпуске.
  58. Влияние отпуска на механические свойства стали. Отпускная хрупкость сталей.
  59. Основы технологии термической обработки стали. Отжиг I рода (основанный не на фазовых превращениях).
  60. Гомогенизация (диффузионный отжиг). Рекристаллизационный отжиг Отжиг для уменьшения твердости.
  61. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг II рода (с фазовыми превращениями). Полный отжиг.

62. Неполный отжиг. Изотермический отжиг. Нормализация (нормализационный отжиг).

63. Закалка стали (режимы, защитные среды, охлаждающие среды). Специальные способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск закаленной стали.

64. Термомеханическая обработка стали (ТМО). Дефекты, возникающие при термической обработке стали.

65. Поверхностная закалка. Закалка с индукционным нагревом. Закалка с газопламенным нагревом. Поверхностная закалка с лазерным нагревом. Деформационное упрочнение поверхности. Химико-термическая обработка (ХТО) стали. Цементация стали. Способы цементации. Структура и свойства цементованной стали. Азотирование стали. Способы азотирования. Цианирование (нитроцементация) стали.

### 3. Список рекомендуемой литературы

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1	Лахтин Ю. М., Леонтьева В.П.	Материаловедение	М.: Альянс, 2011
2	Готтштайн Г.	Физико-химические основы материаловедения	М.: БИНОМ, 2009
3	Новиков И.И. и др.	Металловедение. В 2-х т. Т.1: Основы металловедения	М: МИСиС, 2009
4	Горелик С.С.	Рекристаллизация металлов и сплавов	М: МИСиС, 2005
5	Мерер Х.	Диффузия в твердых телах	Долгопрудный: Интеллект, 2011

## 22.04.02 «Металлургия»

### программы магистратуры: «Металлургические процессы и ресурсосбережение»

#### 1. Общие требования

В соответствии с «Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева на 2023/24учебный год», принятыми Ученым советом НГТУ и утвержденными ректором НГТУ, для поступающих на все программы магистратуры установлено одно вступительное испытание в форме экзамена по соответствующему направлению подготовки магистратуры.

Выпускникам учебных заведений, имеющим документ государственного образца о высшем образовании, получившим высшее образование по направлению, соответствующему избранному направлению магистерской подготовки, в качестве вступительного испытания засчитывается результат выпускной квалификационной работы (ВКР).

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных проректором по учебной работе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Рейтинговые показатели	баллы
1	Оценка, полученная за междисциплинарный экзамен	
	Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
2	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВО	
3	Баллы за индивидуальные достижения	
<b>Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет</b>		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров.



## 2. Примерные вопросы для проведения вступительных испытаний

1. Принципы организации производственного процесса.
2. Производственный процесс, его элементы и структура.
3. Производственный цикл, его структура.
4. Системы управления качеством продукции на предприятии. Показатели качества продукции.
5. Формы и методы перехода на выпуск новой продукции.
6. Ресурсы производства и методы их экономии.
7. Техничко-экономические показатели эффективности производства; выручка, прибыль, рентабельность производства, показатели абсолютной и сравнительной эффективности.
8. Структура и виды себестоимости в машиностроении и металлургии.
9. Анализ безубыточности производства.
10. Статические методы оценки экономической эффективности: метод приведенных затрат, срок окупаемости, норма прибыли на капитал.
11. Оценка экономической эффективности с учетом фактора времени: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, дисконтированный срок окупаемости.
12. Основы ценообразования на продукцию промышленного назначения, методы ценообразования в машиностроении и металлургии.
13. Металлургические технологии получения стали.
14. Технологическое оборудование, используемое для получения стали.
15. Металлургические технологии получения чугуна.
16. Технологическое оборудование, используемое для получения чугуна.
17. Основы производства алюминия.
18. Получение медных сплавов.
19. Технологическая схема получения отливок.
20. Основные типы плавильных печей.
21. Классификация способов получения литых изделий.
22. Порядок разработки технологии изготовления отливки.
23. Виды формовки и применяемое оборудование.
24. Специальные способы литья. Литье в кокиль.
25. Специальные способы литья. Литье по выплавляемым моделям.
26. Прогрессивные технологии с применением ХТС.
27. Производство заготовок методами обработки металла давлением
28. Литейные дефекты и профилактика их образования.
29. Финишные операции изготовления отливки.
30. Шихтовые материалы. Требования к подготовке шихтовых материалов. Способы расчета шихты.
31. Развитие передовых технологий плавки.
32. Экологические аспекты технологии плавки металлов и сплавов.

## 3. Рекомендуемая литература

№ п/п	Автор(ы)	Название	Издательство, год издания
1	И. Б. Гусева	Производственный менеджмент и маркетинг	НГТУ, Н.Новгород, 2019
2	О.С. Кошелев	Организация производства в машиностроении	НГТУ, Н.Новгород, 2013

<b>№ п/п</b>	<b>Автор(ы)</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год издания</b>
3	Е.А. Чернышов	Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки. Учебник	М.: Машиностроение, 2015
4	Чернышов Е.А., Паньшин В.И.	Литье в песчаные формы. Основы проектирования литейной технологии	НГТУ, Н.Новгород, 2010
5	В.Н. Иванов	Специальные виды литья	М.: МГИУ, 2008
6	А.Н. Болдин	Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник	М.: Машиностроение, 2006
7	Грачев А.Н., Леушин И.О., Маслов К.А., Курилина Т.Д.	Материалы разовых литейных форм. Учебник	НГТУ, Н.Новгород, 2015
8	Трифонов Ю.И., Курилина Т.Д.	Проектирование литейной оснастки и технологии литейного производства: Технология отливки.	НГТУ, Н.Новгород, 2015
9	Ульянов В.А., Гущин В.Н.	Непрерывное литье заготовок. Кристаллизаторы и зона вторичного охлаждения	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023