

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Е.Г.Ивашкин

2017 г.



ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по программам магистратуры

ИНСТИТУТА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ (ИФХТИМ)

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИФХТИМ

М.Г.Михаленко

«15» мая 2017 г.

Нижний Новгород, 2017

**11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Программа магистратуры
«Физика, химия и технология поверхностей и межфазных границ»**

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

Вопросы

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.

Список рекомендуемой литературы

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | 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 |
| 7. | Зеленцов С.В. | Фотохимические реакции органических соединений | Н. Новгород: ННГУ, 2007 |
| 8. | Воротынцев В.М., Перевошиков В.А., Скупов В.Д. | Базовые технологии микро- и нанoeлектроники: 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 документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

**На междисциплинарный экзамен выносятся вопросы по дисциплинам
«Теоретическая электрохимия», «Коррозия и защита металлов»,
«Электрохимические технологии»**

1. Теоретическая электрохимия

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 ϕ - 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 потенцио динамических 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 ред-окс 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.

2. Коррозия и защита металлов

1. Кислородный электрод. Коррозия с кислородной деполяризацией, ее особенности.
2. Поляризационные кривые. Поляризуемость электродных процессов. Влияние поляризуемости на ток коррозии.
3. Графический анализ коррозионного процесса.
4. Газовая коррозия (карбонильная, водородная, в атмосфере оксида углерода и др.). Термодинамическая возможность газовой коррозии.
5. Поляризационные кривые. Поляризуемость электродных процессов, влияние поляризуемости на ток коррозии.
6. Влияние характера катодного процесса на переход коррозионной системы в устойчивое пассивное состояние.
7. Особенности коррозионного процесса с водородной деполяризацией.
8. Ингибиторы коррозии. Их классификация и механизм действия.

9. Влияние различных факторов на скорость газовой коррозии (температуры, состава газовой среды, состава сплава, скорости движения среды, поверхностного наклепа и др.).
10. Контролирующий фактор электрохимической коррозии. Степень контроля.
11. Диаграмма Пурбэ. Термодинамика процесса коррозии.
12. Катодная поляризация двухэлектродной системы.
13. Электрохимическая коррозия. Термодинамика электрохимической коррозии. Вторичные процессы при электрохимической коррозии.
14. Механизм и теория пассивного состояния металлов. Анодные процессы на пассивном электроде.
15. Особенности кристаллического строения реальных металлов. Точечные, поверхностные и линейные дефекты.
16. Влияние характера катодного процесса на переход коррозионной системы в устойчивое пассивное состояние.
17. Разностный эффект (положительный и отрицательный).
18. Механизм и теория пассивного состояния металлов. Анодные процессы на пассивном электроде.
19. Законы роста оксидных пленок при газовой коррозии металлов.
20. Влияние характера анодного процесса на переход системы в устойчивое пассивное состояние.
21. Анализ работы многоэлектродных коррозионных систем на основе реальных поляризационных кривых.
22. Способы получения сплавов. Сплавы-твердые растворы. Условия образования твердых растворов внедрения, замещения и вычитания.
23. Параметры катодной защиты металлов. Их взаимосвязь.
24. Контролирующий фактор электрохимической коррозии. Степень контроля .
25. Влияние различных факторов на скорость коррозии (температура, состав газовой среды , состав сплава , скорости движения среды, поверхностного наклепа и т.д.)
26. Протекание анодных процессов при электрохимической коррозии.
27. Контролирующий фактор электрохимической коррозии, степень контроля.

3. Электрохимические технологии

1. Электролиты блестящего никелирования. Механизм блескообразования.
2. Химическое и электрохимическое обезжиривание. Растворы, механизм и химизм процессов.
3. Меднение, целевое назначение. Электролиты, их сравнительная характеристика.
4. Цинкование. Целевое назначение. Электролиты цинкования, их сравнительная характеристика.
5. Распределение тока и металла на катодной поверхности. РС электролита, экспериментальные методы ее определения.
6. Хромирование. Целевое назначение. Электролиты. Их сравнительная характеристика.
7. Химическое и электрохимическое травление, декапирование (активация) основы перед покрытием.
8. Анодные процессы в гальванотехнике. Принципы выбора материала и режима работы анодов.
9. Пассивация и активация катодной поверхности при электроосаждении металлов. Условия получения компактных поликристаллических гальванических осадков.
10. Химическое и электрохимическое полирование металлов. Теория и практика процесса.
11. Многослойное никелирование, никель-«сил»
12. Оксидирование алюминия и его сплавов. Теория и практики процесса.
13. Распределение тока и металла на катодной поверхности. РС электролитов, методы ее экспериментального определения.
14. Хромирование. Целевое назначение. Электролиты. Их сравнительная характеристика.

15. Анодные процессы в гальванотехнике. Принципы выбора материала и режима работы анодов.
16. Никелирование. Целевое Назначение. Электролиты, их сравнительная характеристика.
17. Химическое и электрохимическое травление, декапирование (активация) основы перед покрытием.
18. Химическое никелирование (компоненты, их роль, механизм и химизм процесса).
19. Механизм электрокристаллизации металлов.
20. Требования к растворимым и нерастворимым анодам в гидроэлектрометаллургии. Основные материалы нерастворимых анодов.

Список литературы

| | | | | |
|-----|--|--|---|---|
| 1. | Лукомский Ю.Я. | Физико-химические основы электрохимии | Долгопрудный: из-д дом «Интеллект», 2008 | Учебник, рек-но ин-т физ.химии и электрохимии им. А.Е.Фрумкина, РАН |
| 2. | Стромберг А.Г., Семченко Д.П. | Физическая химия | М.: Высшая школа, 2006 | Учебное-пособие, рек-но МО РФ |
| 3. | Байрамов В.М. | Основы химической кинетики | М.: Академия, 2003 | Учебное пособия, рек-но УМО |
| 4. | Байрамов В.М. | Основы химической кинетики примеры и задачи с решениями | М.: Академия, 2003 | Учебное пособия, рек-но УМО |
| 5. | Жук Н.П. | Курс теории коррозии и защиты металлов | М.:Альянс 2006 | Учебник Рекомендовано М-во высш.и сред. спец. образов ания |
| 6. | Пустов Ю.А., Кошкин Б.В., Кутырев А.Е. | Коррозия и защита металлов в водных средах | МИСИС М. : Учеба, 2005 | Рекомендовано УМО по образованию в обл.металлургии |
| 7. | Лукомский Ю.Я. | Физико-химические основы электрохимии | Долгопруд-ный: из-д дом «Интеллект», 2008 | Учебник, рек-но ин-т физ.химии и электрохимии им. А.Е.Фрумкина, РАН |
| 8. | Гамбург Ю.Д. | Гальванические покрытия. Справочник по применению. | М.: Техносфера, 2006 | |
| 9. | Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности | 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 | |
| 14 | В.Н.Флеров | Сборник задач по прикладной электрохимии | Высшая школа, 1987 | |
| 15 | А.П.Томилова | Прикладная электрохимия / под редакцией | Химия, 1964 | |

**19.04.01 «Биотехнология»
программа магистратуры
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»**

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |

| | |
|---|--|
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | |
|---|--|

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Основы цитологии. Клетка как элементарная форма организации живой материи. Свойства жизни и уровни организации живого. Жизненный цикл клетки. Стадии клеточного цикла. Митоз. Мейоз.

Упаковка ДНК эукариот. Строение метафазной хромосомы. Особенности строения хромосом организмов, размножающихся половым путем.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Общие признаки микроорганизмов. Различия в строении и метаболизме клеток прокариот и эукариот. Значение микроорганизмов в круговороте азота, образовании гумуса, деградации ксенобиотиков, очистке сточных вод. Примеры использования уникальных свойств микроорганизмов в различных технологических процессах: получение хлеба, пива, вина, кисломолочных продуктов, аминокислот, витаминов, органических кислот, ферментов, антибиотиков и др.

Морфологический период развития микробиологии. Работы А. ван Левенгука. Физиологический период микробиологии. Работы Л. Пастера, Р. Коха, Л.С. Ценковского, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалея, Д.И. Ивановского. Генетический период микробиологии. Работы Г.А. Надсона, А. Клейвера, Дж. Бидла, Э. Татума, Дж. Ледерберга, Дж. Уотсона, Фр. Крика.

Морфология бактерий: кокки, палочки, извитые клетки. Клеточная стенка гр(+) и гр (-) бактерий. Структура муреина. Роль клеточной стенки. Протопласты. Сферопласты. L-формы бактерий.

Классификация и номенклатура бактерий. Вид – как таксономическая категория. Понятие штамма. Генетические (молекулярно-биологические) критерии: содержание Г – Ц пар в ДНК, температура плавления ДНК. Фенотипические критерии систематики: морфологические, культуральные, физиологические и биохимические. Серологические критерии. Отделы бактерий: *Gracilicutes*, *Firmicutes*, *Tenericutes*, *Mendosicutes*.

Структурная организация и функции ЦПМ. Мезосомы. Транспорт веществ в клетку: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт. Секреция продуктов жизнедеятельности: модель прямого транспорта, сигнальная гипотеза. Внутрицитоплазматические включения: рибосомы, аэросомы, хлоросомы, карбоксисомы, магнитосомы, запасные вещества.

Строение нуклеоида бактерий. Молекулярные механизмы репликации бактериальной ДНК. Плазмиды бактерий, их роль в клетке.

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.

Основные элементы питания – азот, фосфор, сера. Макро- и микроэлементы питания. Факторы роста. Ауксотрофные и прототрофные микроорганизмы. Осмотротрофный и фаготрофный тип питания. Автотрофы, гетеротрофы. Фототрофы, хемотрофы. Органотрофы, литотрофы. Аэробы, анаэробы.

Действие факторов химической природы: различные химические вещества, рН среды, ионы тяжелых металлов, консерванты. Действие факторов физической природы: температура, электромагнитные излучения.

Отличие вирусов от клеточных организмов. Строение и химический состав вирусных частиц. Строение бактериофагов. Взаимодействие бактериофагов с чувствительными клетками бактерий. Вирулентные и умеренные фаги. Литический цикл. Лизогения. Профаг. Строение клетки грибов. Использование грибов в микробиологии. Отдел *Muchomycota*. Настоящие слизевики.

Отдел *Oomycota*. Вегетативное тело грибов. Способы размножения грибов. Отдел *Chytridiomycota*. Гаметогамия. Отдел *Zygomycota*. Зигогамия. Отдел *Ascomycota*. Гаметангиогамия и развитие сумки. Типы сумок. Отдел *Basidiomycota*. Соматогамия. Эволюция гименофора. Группа анаморфных грибов. Дейтеромицеты. Гетерокариозис и парасексуальный процесс.

ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Структурные организации генетического материала прокариот и эукариот. Общая схема передачи генетической информации, закодированной в молекуле ДНК, на уровень белков. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Особенности биосинтеза отстающей цепи ДНК. Терминация репликации линейной ДНК. Коррекция репликации ДНК, репарация ДНК. Строение структурного гена прокариот. Транскрипция прокариотического структурного гена (инициация, элонгация, терминация). Сравнительная характеристика прокариотического и эукариотического первичных транскриптов. Особенности нуклеотидного состава и строения тРНК. Аминоацилирование тРНК. Трансляция у прокариотических организмов. Генетический код и его свойства.

Реакции гликолиза, аэробный и анаэробный гликолиз. Цикл Кребса как общий путь катаболизма углеводов, триацилглицеринов и белков. Пути поступления ацетил - КоА и других метаболитов в ЦТК. Реакции цикла Кребса. Глиоксилатный цикл. 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. Метаболизм гликогена (расщепление и биосинтез). Глюконеогенез. Реакции. Функциональное назначение. Пентозофосфатный способ расщепления глюкозы, его биологическая роль. Реакции β -окисления жирных кислот. Всасывание и расщепление экзогенных липидов в организме человека. Биосинтез пальмитиновой кислоты. Биосинтез триацилглицеринов. Структурная организация фотосистем I и II. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Сравнительная характеристика организации электронного транспорта в митохондриях и хлоропластах. Темновые реакции фотосинтеза. Цикл Кальвина.

Азотфиксация. Биосинтез глутамата, аспартата, глутамина и аспаргина. Протеолиз экзогенных и клеточных белков у млекопитающих. Окислительное дезаминирование и непрямое окислительное дезаминирование аминокислот. Механизм переаминирования. Цикл мочевины. Метаболизм гликогенных аминокислот.

Общая характеристика ферментов. Строение ферментов. Классификация ферментов. Коферменты и простетические группы оксидоредуктаз и трансфераз. Основные теоретические положения ферментативного катализа. Кинетическая схема ферментативной реакции $S \rightarrow P$. Уравнение Михаэлиса – Ментен (с выводом). Физический смысл константы Михаэлиса, способы экспериментального определения константы Михаэлиса. Регуляция активности ферментов.

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

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

Биохимия мышечного сокращения.

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Биотехнология. Задачи биотехнологии. Продуценты. Основные исторические этапы развития биотехнологии. Области применения биотехнологии. Основные группы продуктов биотехнологии. Понятие биологического агента. Принцип технологичности штамма. Предферментационная стадия биопроцесса. Ферментационная стадия биопроцесса. Постферментационная стадия биопроцесса. Обеспечение биотехнологических процессов аппаратурой.

Требования к продуцентам, используемым для получения белка одноклеточных организмов (БОО). Технологические стадии производства БОО. Экономическое значение белка одноклеточных организмов. Получение БОО на молочной сыворотке. Получение БОО на отходах спиртового и ацетонобутилового брожения. Получение БОО из целлюлозосодержащих отходов. Получение БОО из высокоэнергетических источников.

Технология ферментных препаратов. Животное сырье, используемое для получения ферментов. Определение активности ферментов (kat, E). Условия сохранения стабильности штамма–продуцента. Подготовка посевного материала для поверхностного и глубинного культивирования. Подготовка плотных и жидких питательных сред. Состав питательных сред. Регуляция синтеза белка. Понятие индуцибельности и конститутивности фермента. Стерилизация воздуха. Кюветный способ культивирования продуцентов ферментов. Глубинное культивирование. Виды ферментеров. Понятие технических ферментных препаратов, их применение. Экстрагирование ферментов из поверхностных культур. Работа диффузионной батареи. Использование диализа и электродиализа для очистки и концентрирования ферментов. Баромембранные методы разделения и очистки ферментов. Обратный осмос и ультрафильтрация. Осаждение ферментов органическими растворителями. Высаливание ферментов. Адсорбционные методы очистки ферментов.

Иммобилизованные 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.

Использование ферментов в производстве сыра, превращении крахмала в сахара и декстрины, производство алкогольных напитков, соков, хлебопечении. Включение ферментов в состав моющих средств. Ферменты в медицине.

Открытие антибиотиков. Свойства антибиотических веществ. Роль антибиотика для микроорганизма-продуцента. Различные механизмы действия антибиотиков. Основные классы бактерицидных антибиотиков. Фунгицидные и противоопухолевые антибиотики. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов (антибиотиков). Основные стадии биотехнологического процесса получения антибиотиков. Биологический и фармакологический контроль производства антибиотиков.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. М., «Академия», 2010. – 256 с.
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 / Ю.Б. Филиппович.– М.: Изд-во «Агар», 1999. – 512 с.
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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Ленинджер А. Биохимия / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. Т. 1-3.
2. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. М., «Академия», 2006.
3. Антипова Л. В., Глотова И. А., Жаринов А. И. Прикладная биотехнология. – СПб.: ГИОРД, 2003
4. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика. М., : Оникс, 2009. – 496 с.

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

программа магистратуры:

«Материаловедение, процессы получения и переработки неорганических материалов»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом,

приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Классификация материалов. Кристаллические и аморфные вещества. Полиморфизм и полиморфные превращения. Анизотропия. Дефекты кристаллического строения. Кристаллизация материалов. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Модифицирование. Строение металлического слитка.

Деформация твердых тел. Механизмы пластической деформации. Текстура деформации. Размножение дислокаций и взаимодействие дислокаций. Деформационное упрочнение. Разрушение металлов. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Механические испытания и свойства материалов.

Металлы и металлические сплавы. Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз. Правило отрезков. Методы построения диаграмм состояния. Основные виды диаграмм состояния двойных сплавов. Неравновесная кристаллизация. Ликвация.

Диаграммы состояния железо–углерод. Компоненты и фазы в системе железо–углерод. Диаграмма состояния железо–цементит (метастабильное равновесие). Диаграмма состояния железо–графит (стабильное равновесие).

Конструкционные стали общего назначения. Углеродистые стали. Химический состав сталей и его влияние на структуру и свойства. Легированные стали.

Конструкционные стали функционального назначения. Высокопрочные стали. Рессорно-пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Жаростойкие (окалиностойкие) стали. Жаропрочные стали. Хладостойкие стали.

Классификация и маркировка инструментальных сталей. 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.

Классификация чугунов. Графитизация чугунов. Серые чугуны с пластинчатым графитом (СЧ). Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом (ВЧШГ). Чугуны с вермикулярным графитом (ЧВГ). Ковкие чугуны.

Сплавы на основе титана. Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Антифрикционные (подшипниковые) сплавы.

Особенности строения и свойств полимерных материалов (структура макромолекул, механические свойства, ориентационное упрочнение, релаксационные свойства, старение полимеров, радиационная стойкость, вакуумстойкость, абляция, адгезия).

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

Механические свойства металлов. Напряженное и деформированное состояния. Нормальные и касательные напряжения. Схемы напряженных состояний. Удлинения и сдвиги. Упругая деформация. Закон Гука. Модуль нормальной упругости и коэффициент Пуассона. Пластическая деформация. Скольжение и двойникование. Влияние температуры, скорости деформации, легирования и примесей на пластическую деформацию и упрочнение.

Хрупкое и вязкое состояния при разрушении металлов. Схема Иоффе. Схема Давиденкова. Влияние напряженного состояния. Схема Фридмана. Масштабный фактор. Влияние температуры и скорости деформации на разрушение металла. Механизмы зарождения и роста трещин.

Испытания на растяжения. Условные и действительные напряжения. Диаграммы растяжения. Характеристики, определяемые при растяжении. Пределы

пропорциональности, упругости и текучести и их определение. Временное сопротивление разрыву. Равномерное и полное относительное удлинение. Относительное сужение. Работа деформации. Машины для испытаний растяжением.

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

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

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

Физические методы неразрушающего контроля структуры и дефектности металлов. Магнитные, магнитошумовые, электромагнитные, термоэлектрические методы неразрушающего контроля структуры, свойств и состава материалов. Ультразвуковая, рентгеновская и гамма-дефектоскопия, метод вихревых токов, магнитопорошковая дефектоскопия.

Основы теории термической обработки стали. Критические точки в железоуглеродистых сплавах. Превращения в сталях при нагревании. Рост зерна аустенита при нагревании и выдержке. Превращения аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения. Механизм и кинетика превращения. Изотермическое превращение аустенита в доэвтектоидных, заэвтектоидных и легированных сталях. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита. Превращения в закаленной стали при отпуске. Влияние отпуска на механические свойства стали. Отпускная хрупкость сталей.

Основы технологии термической обработки стали. Отжиг I рода (основанный не на фазовых превращениях). Гомогенизация (диффузионный отжиг). Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для уменьшения твердости. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг II рода (с фазовыми превращениями). Полный отжиг. Неполный отжиг. Изотермический отжиг. Нормализация (нормализационный отжиг). Закалка стали (режимы, защитные среды, охлаждающие среды). Специальные способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск закаленной стали. Термомеханическая обработка стали (ТМО). Дефекты, возникающие при термической обработке стали.

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. Рекомендуемая литература

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. и др. Рекристаллизация металлов и сплавов. - М: МИСиС, 2005.
5. Мерер Х. Диффузия в твердых телах. - Долгопрудный: Интеллект, 2011.

«Теплофизические основы конструирования, эксплуатации и автоматизации промышленных печей»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

По дисциплине «Управление производством»

1. Принципы организации производственного процесса.
2. Производственный процесс, его элементы и структура.
3. Производственный цикл, его структура.
4. Виды движения предметов труда при поточном производстве.
5. Понятие поточного производства, его признаки и классификация.
6. Методы нормирования труда.
7. Формы специализации труда на предприятии.
8. Формы кооперации труда на предприятии.
9. Цели и методы сокращения производственного цикла.

10. Системы управления качеством продукции на предприятии. Показатели качества продукции.
11. Формы и методы перехода на выпуск новой продукции.
12. Ресурсы производства и методы их экономии.

По дисциплине «Основы металлургического и литейного производства»

1. Основы доменной плавки.
2. Основы мартеновской плавки.
3. Основы конвертерной плавки.
4. Основы выплавки чугуна в коксовой вагранке.
5. Способы интенсификации ваграночной плавки.
6. Основы производства алюминия.
7. Технологическая подготовка производства отливок.
8. Основные типы плавильных печей.
9. Классификация способа получения литых изделий.
10. Порядок разработки технологии изготовления отливки.
11. Виды формовки и применяемое оборудование.
12. Литейные дефекты и профилактика их образования.
13. Финишные операции изготовления отливок.
14. Шихтовые материалы. Требования к подготовке шихтовых материалов. Способы расчета шихты.
15. Развитие передовых технологий плавки.
16. Экологические аспекты технологии плавки металлов и сплавов.

Список рекомендованной литературы

Управление производством

1. Производственный менеджмент: Учебник / В. А. Козловский [и др.]; Под ред. В.А. Козловского. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 574 с.
2. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях: Учебно-метод. пособие / Н. И. Новицкий. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 392с.
3. Пелих, А.С. Экономика машиностроения для студентов вузов: Учеб. пособие / А. С. Пелих, М. М. Баранников. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 252 с.
4. Новицкий Н.И. Организация, планирование и управление производством: Учебно-метод. пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто; Под ред. Н.И. Новицкого. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 576 с.
5. Управление затратами на предприятии. Теория и практика. Задачи и решения: Учебник / В. Г. Лебедев [и др.]; Под общ. ред. Г.А. Краюхина. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Изд.дом "Бизнес-пресса", 2008. - 560 с.
6. Одинцова Л.А. Планирование на предприятии: Учебник / Л. А. Одинцова. - М. : Изд.центр «Академия», 2007. - 267 с.
7. Рязанова В.А. Организация и планирование производства: Учеб. пособие / В. А. Рязанова, Э. Ю. Люшина ; Под ред. М.Ф. Балакина. - М.: Академия, 2010. - 272 с.
8. Экономика предприятия: Учебник / А.Н. Романов [и др.]; Под ред. В.Я. Горфинкеля. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 767 с.
9. Афонин, А.М. Промышленная логистика / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петров. - М.: Форум, 2011. - 304 с.

Основы металлургического и литейного производства

1. Трухов, А.П. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы / А.П. [и др.]. - М.: Академия, 2005. – 528 с.
2. Чернышов, Е.А. Литье в песчаные формы. Основы проектирования литейной технологии / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. - НГТУ им. Р.Е. Алексеева – Н.Новгород, 2010. – 216 с.

3. Иванов, В.Н. Специальные виды литья / В.Н. Иванов. - М.: МГИУ, 2008 – 316 с.
 4. Болдин, А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник / А.Н. Болдин [и др.]. - М.: Машиностроение, 2006. – 507 с.

**22.04.02 «Металлургия»
 Программа магистратуры
 «Металловедение и термическая обработка металлов»**

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляется на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Металлы и металлические сплавы. Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз. Правило отрезков. Методы построения диаграмм состояния. Основные виды диаграмм состояния двойных сплавов. Неравновесная кристаллизация. Ликвация.

Диаграммы состояния железо–углерод. Компоненты и фазы в системе железо–углерод. Диаграмма состояния железо–цементит (метастабильное равновесие). Диаграмма состояния железо–графит (стабильное равновесие).

Конструкционные стали общего назначения. Углеродистые стали. Химический состав сталей и его влияние на структуру и свойства. Легированные стали.

Конструкционные стали функционального назначения. Высокопрочные стали. Рессорно-пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Жаростойкие (окалиностойкие) стали. Жаропрочные стали. Хладостойкие стали.

Классификация и маркировка инструментальных сталей. 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.

Классификация чугунов. Графитизация чугунов. Серые чугуны с пластинчатым графитом (СЧ). Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом (ВЧШГ). Чугуны с вермикулярным графитом (ЧВГ). Ковкие чугуны.

Сплавы на основе титана. Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Антифрикционные (подшипниковые) сплавы.

Механические свойства металлов. Напряженное и деформированное состояния. Нормальные и касательные напряжения. Схемы напряженных состояний. Удлинения и сдвиги. Упругая деформация. Закон Гука. Модуль нормальной упругости и коэффициент Пуассона. Пластическая деформация. Скольжение и двойникование. Влияние температуры, скорости деформации, легирования и примесей на пластическую деформацию и упрочнение.

Хрупкое и вязкое состояния при разрушении металлов. Схема Иоффе. Схема Давиденкова. Влияние напряженного состояния. Схема Фридмана. Масштабный фактор. Влияние температуры и скорости деформации на разрушение металла. Механизмы зарождения и роста трещин.

Испытания на растяжения. Условные и действительные напряжения. Диаграммы растяжения. Характеристики, определяемые при растяжении. Пределы пропорциональности, упругости и текучести и их определение. Временное сопротивление разрыву. Равномерное и полное относительное удлинение. Относительное сужение. Работа деформации. Машины для испытаний растяжением.

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

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

Физические методы неразрушающего контроля структуры и дефектности металлов. Магнитные, магнитошумовые, электромагнитные, термоэлектрические методы неразрушающего контроля структуры, свойств и состава материалов. Ультразвуковая, рентгеновская и гамма-дефектоскопия, метод вихревых токов, магнитопорошковая дефектоскопия.

Основы теории термической обработки стали. Критические точки в железоуглеродистых сплавах. Превращения в сталях при нагревании. Рост зерна аустенита при нагревании и выдержке. Превращения аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения. Механизм и кинетика превращения. Изотермическое превращение аустенита в доэвтектоидных, заэвтектоидных и легированных сталях. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита. Превращения в закаленной стали при отпуске. Влияние отпуска на механические свойства стали. Отпускная хрупкость сталей.

Основы технологии термической обработки стали. Отжиг I рода (основанный не на фазовых превращениях). Гомогенизация (диффузионный отжиг). Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для уменьшения твердости. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг II рода (с фазовыми превращениями). Полный отжиг. Неполный отжиг. Изотермический отжиг. Нормализация (нормализационный отжиг). Закалка стали (режимы, защитные среды, охлаждающие среды). Специальные способы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск закаленной стали. Термомеханическая обработка стали (ТМО). Дефекты, возникающие при термической обработке стали. 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. Рекомендуемая литература

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. и др. Рекристаллизация металлов и сплавов. - М: МИСиС, 2005.
5. Мерер Х. Диффузия в твердых телах. - Долгопрудный: Интеллект, 2011.

18.04.01 «Химическая технология»

программа магистратуры

«Технологии глубокой переработки природных энергоносителей»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляются на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

2. Вопросы к вступительным испытаниям

На собеседование выносятся вопросы по дисциплинам «Теоретические основы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов», «Оборудование производства природных энергоносителей», «Химическая технология природных энергоносителей»

1. Теоретические основы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов

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 β -распад.
23. Особенности термических реакций с участием водорода.

24. Катализаторы изомеризационных процессов.
25. Движущая сила изомеризационных процессов переработки углеводородов.
26. Задачи химмотологии.

2. Оборудование производства природных энергоносителей

1. Конструкции промышленных технологических установок для обессоливания и обезвоживания нефти и нефтепродуктов.
2. Материальный баланс и расчет массообменных процессов.
3. Классификация, устройство ректификационных колонн.
4. Расчет материального баланса ректификационных колонн.
5. Расчет температурного режима ректификационных колонн.
6. Расчет основных размеров ректификационных колонн.
7. Оборудование экстракционных процессов.
8. Конструктивное оформление и расчет реакторных устройств химических процессов.
9. Материальный и тепловой баланс гидрирования нитробензола до анилина.
10. Трубчатые печи. Назначение, типы, конструкция, тепловой баланс печи.
11. Влияние состава топливного газа на теплотворную способность.
12. Расчёт реакторов гидроочистки.
13. Конструкционные особенности реактора и регенератора каталитического крекинга.
14. Конструкционные особенности реакторов риформинга.
15. Оборудование экстрактивной ректификации.

3. Химическая технология природных энергоносителей

21. Сопряжённые схемы организации производства переработки нефтепродуктов.
22. Технология дехлорирования 1,2-дихлорэтана
23. Сбалансированная технологическая схема этилен-ацетилен.
24. Технология производства поливинилхлорида.
25. Технологическая подготовка газов для разделения.
26. Методы подготовки пирогаза для извлечения компонентов.
27. Технология высокотемпературного хлорирования этилена.
28. Принципиальная схема установки низкотемпературной ректификации.
29. Газгольдеры в технологии переработки энергоносителей.
30. Схема парокомпрессорной холодильной машины.
31. Технология термоокислительного хлорирования этана.
32. Технология производства полиуретанов.
33. Технология производства хлоропрена
34. Технология каталитической полимеризации этилена.
35. Технология каталитической полимеризации пропилена.
36. Технологии синтеза изоцианатов.
37. Технологии получения окисей алкенов на примере окиси этиена.
38. Промышленные направления применения изоцианатов
39. Технология синтеза толуилндиизоцианата.
40. Эффект Джоуля-Томсона в технологии низкотемпературного газоразделения.

3. Рекомендуемая литература

3.1 Основная литература

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во в библиотеке |
|-------|---|---------------------------------|-----------------------------|--|---------------------|
| 1 | С.В. Вержичинская Н.Г. Дигуров С.А. Синицин | Химия и технология нефти и газа | М.: Форум, 2009 | Учеб. пособие, Минобрнауки РФ | 1 |
| 2 | В.Ф. Травень | Органическая химия Т. 1, 2 | М.: ИКЦ «Академкнига», 2008 | Учебник для вузов, гриф Минобрнауки РФ | 25 |

3.2 Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библиотеке |
|-------|--|---|--|--|--------------------------|
| 1 | С.М. Данов, Р.А. Наволокина | Примеры и задачи по теории химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза | НГТУ им. Р.Е. Алексеєва, Дзерж. политехн. ин-т (фил.) 2008 | Учебное пособие, УМО вузов по образованию в обл. хим. технологии и биотехнологии | 1 |
| 2 | В.В. Белоусов | Теория процессов и аппаратов очистки газов | М.: Изд. Дом МИСиС, 2008. | Учебно-метод. пособие | 2 |
| 3 | Л.К. Абрамова, Р.А. Наволокина, С.М. Данов | Материальные расчёты технологических процессов переработки природных энергоносителей (Химические процессы, Физические процессы) | НГТУ им. Р.Е. Алексеєва, Дзерж. политехн. ин-т (фил.) 2015 | Учебное пособие, УМО вузов по образованию в обл. хим. технологии и биотехнологии | 15 |
| 4 | В.М. Ульянов, А.А. Сидягин, В.А. Диков | Технологические расчёты машин и аппаратов химических и нефтепереработки | НГТУ им. Р.Е. Алексеєва, Дзерж. политехн. ин-т (фил.) 2015 | Учебное пособие, Рек. Учёным Советом НГТУ | 15 |

| | | | | | |
|--|--|----------------------|--|--|--|
| | | вающих производст | | | |
|--|--|----------------------|--|--|--|

3.3 Периодические издания

1. Нефть и газ
2. Газовая промышленность
3. Журнал «Нефть и газ»
4. Журнал «Органическая химия»
5. Журнал Российского химического общества
6. Журнал «Химия в интересах устойчивого развития»
- 7.

3.4 Интернет ресурсы

1. <http://www.newchemistry.ru>. Новые химические технологии / Аналитический портал химической промышленности

Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

Магистерская программа

«Производство литых изделий из неметаллических материалов»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева в 2015 году», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета в 2015 году», вступительные испытания проводятся в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

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, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Ответы на каждый вопрос оформляется на проштампованных листах и сдаются приемной комиссии. Проверка сданных работ осуществляется тремя членами комиссии, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

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 | |
| 2 | Оценка выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) | |
| 3 | Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к диплому о ВПО | |

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| 4 | Оценка по результатам собеседования | |
| 5 | Баллы за индивидуальные достижения | |
| Итоговый рейтинговый показатель кандидата составляет | | |

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется факультетом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). При этом, приоритетное право выбора программы обучения имеют поступающие, набравшие большее количество баллов.

2. Вопросы к вступительным испытаниям

1. Основные виды неметаллических материалов, их назначение.
2. Особенности свойств неметаллических материалов.
3. Области применения неметаллических материалов.
4. Перспективы развития производства и применения литых изделий из неметаллических материалов.
5. Особенности строения полимеров.
6. Классификация пластмасс, их свойства и составы.
7. Области применения полимерных материалов.
8. Классификация петругического сырья.
9. Свойства и характерные особенности петругического сырья.
10. Состав и свойства базальтов.
11. Основные характеристики кварцевых песков.
12. Основные характеристики известняков.
13. Основные характеристики доломитов.
14. Классификация и особенности состава металлургических шлаков.
15. Особенности состава и свойства топливных шлаков.
16. Области применения камнелитых изделий. Современное состояние окружающей среды, экологические проблемы, пути их решения.
17. Вредные выбросы производства литых изделий из шликерных композиций.
18. Вредные выбросы при производстве камнелитых изделий.
19. Вредные выбросы при производстве шлаколитых изделий.
20. Перспективные методы и технические решения в области защиты окружающей среды от выбросов плавильных печей камнелитого производства.
21. Отжиг отливок из петругических расплавов.
22. Термические напряжения в процессе отжига каменной отливки.

3. Рекомендуемая литература

3.1 Основная литература

1. Черноусов, П.И. Рециклинг. Технология переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии/ П.И. Черноусов.- М.: Изд. Дом МИСиС, 2011.-428с.
2. Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: Учеб. пособие/ Е.А. Чернышов, В.И. Панышин. – М.: Машиностроение, 2011.- 288 с.
3. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов/ С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. – М.: Мир, 2006.-600с.
4. Инженерная экология литейного производства/ А. Н. Болдин, А. И. Яковлев, С. Д. Тепляков и др. Под общей ред. А.Н. Болдина: уч. пособие.-М.: Машиностроение, 2010. - 352с.

3.2 Дополнительная литература

5. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов/ С.В.Власов, Л.Б.Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. – М.: Мир,2006.-600с.

6. Чернов В.П. Производство отливок из неметаллических материалов: Учеб. пособие/ Магнитогорск, МГТУ.2002.-257с.

7. Болдин, А. Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные и стержневые смеси и покрытия: Справочник/ А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский и др.-М.: Машиностроение, 2006.-507с.