

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

_____ Попов В.Н.

«31» октября 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

комплексного междисциплинарного экзамена

«ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

по направлениям подготовки магистратуры:

18.04.01 Химическая технология;

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии;**

20.04.01 Техносферная безопасность

В программу включены следующие разделы (дисциплины) полного курса подготовки бакалавров по направлениям:

- 18.03.01 Химическая технология
- 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
- 20.03.01 Техносферная безопасность

Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

На вступительном испытании поступающий должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин «Химия и физика полимеров», «Технология и оборудование переработки полимеров», «Химическая технология неорганических веществ», «Основные процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Безопасность жизнедеятельности», «Оценка воздействия на окружающую среду» и смежных с ними дисциплин в высшем учебном заведении по программам бакалавриата.

Вступительный экзамен проводится в виде письменного экзамена, включающего в себя 40 тестовых заданий и кейс-задание.

Химия и физика полимеров

1. Свободно-радикальный механизм полимеризации. Влияние условий полимеризации на скорость процесса и структуру образующихся полимеров.
2. Катионная полимеризация. Отличия ионной полимеризации от свободнорадикальной.
3. Поликонденсация. Образование полимеров линейного и сетчатого строения. Основные стадии механизма поликонденсации.
4. Анионная полимеризация. Получение натрий-бутадиенового каучука и синтетического аналога натурального каучука.
5. Гибкость цепи полимера. Факторы, влияющие на гибкость полимерной цепи.
6. Агрегатные и фазовые состояния полимеров.
7. Понятие об упругой, высокоэластической и вязкотекучей деформации полимеров.
8. Стеклообразное состояние полимеров. Структурное и механическое стеклование. Факторы, влияющие на температуру стеклования.
9. Вязкотекучее состояние полимеров. Особенности текучего состояния полимеров. Механизм течения.
10. Особенности химических реакций полимеров. Основные типы химических реакций, протекающих в полимерах.
11. Деструкция полимеров. Особенности термо-, фото- и радиолитического разложения.

По разделу «Химия и физика полимеров» поступающие в магистратуру должны

знать:

- отличительные особенности полимеров, специфику их получения;

- классификацию полимеров;
- основные физико-механические свойства полимеров, связанные с их строением, релаксационными и деформационными характеристиками, а также принципы работы приборов, используемые для их определения;

уметь:

- определять взаимосвязь между свойствами полимера и областью применения материала на его основе;

владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования при синтезе высокомолекулярных соединений.

Рекомендованные учебники и учебные пособия

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51931>
2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 512 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>.

Дополнительная литература:

1. Шутилин, Ю. Ф. Физикохимия полимеров [Текст] / Ю. Ф. Шутилин. - Воронеж : Воронежская обл. тип., 2012. - 838 с.

Технология и оборудование переработки полимеров

1. Основное оборудование технологии РТИ.
2. Основное и вспомогательное сырьё в производстве РТИ.
3. Виды и маркология каучуков. Применение и эксплуатационные характеристики.
4. Общие сведения о каландровании полимеров. Технологические операции, производимые на каландрах.
5. Общие сведения об экструзии полимеров.
6. Общие сведения о приготовлении полимерных композиций: простое и диспергирующее смешение.
7. Специфические приемы работы на вальцах. Шубление, залипание и их устранение. Преимущества и недостатки использования вальцов в технологической схеме производства РТИ.
8. Общие сведения о сшивании полимеров. Вулканизация.
9. Кинетика вулканизации. Оптимум, плато и реверсия вулканизации.
10. Технические способы проведения вулканизации.
11. Технология изготовления формовых изделий.
12. Технология изготовления неформовых изделий.
13. Технология производства рукавных изделий.
14. Технология производства приводных ремней.

По разделу «Технология и оборудование переработки полимеров» поступающие в магистратуру должны

знать:

- основы процесса переработки полимеров;
- свойства сырья и материалов применяемых для переработки полимеров;
- виды основного и вспомогательного технологического оборудования для производства полимеров;

уметь:

- подбирать сырьё, оборудование и параметры химико-технологического процесса для производства полимерной продукции с заданным комплексом свойств;

владеть:

- техническими способами осуществления процессов переработки.

Рекомендованные учебники и учебные пособия

1. Технология полимерных материалов (Теория и практика) [Текст] : учебное пособие / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев ; ВГУИТ, Кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров и техносферной безопасности. - Воронеж, 2021. - 135 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4995>.

2. Кербер М.Л.[и др.]. Физические и химические процессы при переработке полимеров : учеб. пособие. — Санкт-Петербург: НОТ, 2013 <https://e.lanbook.com/book/35861>.

3. Николаева, О.И. Конструкции и расчеты валковых машин для переработки полимеров [Электронный ресурс] :учеб. пособие / О.И. Николаева, В.А. Бурмистров. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 116 с.<https://e.lanbook.com/book/69973>

4. Инженерная оптимизация оборудования для переработки полимерных материалов: учебное пособие.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277991

Химическая технология неорганических веществ

1. Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья в технологии неорганических веществ.

2. Подготовка сырья в химико-технологическом процессе (измельчение, сортировка, обогащение, смешение, агломерация, концентрирование, очистка).

3. Производство азота и кислорода из воздуха криогенным методом. Ректификация.

4. Промышленная конверсия метана.

5. Синтез аммиака. Катализаторы синтеза.

6. Физико-химические закономерности окисления аммиака. Производство азотной кислоты – разбавленной и концентрированной.
7. Получение азотных удобрений (аммиачной селитры, карбамида).
8. Производство комплексных минеральных удобрений (простой и двойной суперфосфаты, нитроаммофоска).
9. Общая технологическая схема получения керамики.
10. Алюмооксидная керамика, огнеупоры, керамика на основе нитрида и карбида кремния (получение, свойства).
11. Технология получения стекла (осветлители, плавни).
12. Общие сведения о катализе, катализаторах и их свойствах. Способы получения катализаторов. Каталитические яды.
13. Области протекания гетерогенных каталитических реакций.
14. Производство технической и пищевой соды.

По разделу «Химическая технология неорганических веществ» поступающие в магистратуру должны

знать:

- основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом;
- использовать полученные знания законов химии при проведении технологического процесса;
- понимать процессы, протекающие на конкретных технологических линиях;
- свойства сырья и готовой продукции, нормативы их качества;

уметь:

- измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам;
- быть способным обоснованно выбирать приборы и оборудование для измерения основных параметров технологического процесса;
- измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие требуемым нормативам;

владеть:

- навыками оценки параметров технологического процесса и быть способным принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции.

Рекомендованные учебники и учебные пособия

1. Ахметов Т.Г., Ахметова Р.Т., Гайсин Л.Г., Ахметова Л.Т. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/92998/#1>
2. Ахметов Т.Г., Ахметова Р.Т., Гайсин Л.Г., Ахметова Л.Т. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/89935/#1>

3. Чоркендорф И. Современный катализ и химическая кинетика [Текст]/ И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт ; пер. с англ. В. И. Ролдугина. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 500 с.

4. Технология минеральных удобрений [Текст] : учеб. пособие / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 183 с.

5. Технология керамики [Текст] : Курс лекций / И. В. Кузнецова, С. И. Нифталиев; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 52 с.

6. Нифталиев, С. И. Технология подготовки сырья для неорганических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Воронеж, 2014. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72919/#1>
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/907>
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=255912

Дополнительная литература

1. Технология катализаторов [Текст] / И. П. Мухленов, Е. И. Добкина, В. И. Дерюжкина, В. Е. Сороко; Под ред. И. П. Мухленова. - Л. : Химия, 1989. - 272 с.

Процессы и аппараты защиты окружающей среды

1. Классификация методов очистки отходящих газов и промышленных выбросов.

2. Адсорбционный и абсорбционный метод очистки газов.

3. Термокаталитическая очистка газов.

4. Классификация методов и аппаратов очистки сточных вод.

5. Методы очистки воды от механических примесей.

6. Реагентные методы очистки сточных вод от растворенных вредных веществ.

7. Физико-химические и электрохимические методы очистки сточных вод.

8. Ионообменные методы очистки сточных вод.

9. Электродиализные и мембранные методы очистки.

10. Биологические методы очистки сточных вод.

11. Методы обеззараживания воды.

12. Методы утилизации и переработки твердых отходов.

13. Физические методы переработки твердых отходов.

14. Механические и механохимические методы переработки твердых отходов.

15. Термические методы ликвидации твердых отходов.

16. Методы утилизации токсичных отходов.

По разделу «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» поступающие в магистратуру должны

знать:

- методы оценки экономических, технических и экологических аспектов применения типового оборудования и проектирования нового;
- современные методы проектирования оборудования с широким использованием ЭВМ;
- регламенты на безопасное ведение процессов и эксплуатацию оборудования;
- методы защиты оборудования от воздействия агрессивной среды.

уметь:

- конструировать базовые агрегаты оборудования природоохранного назначения;
- выбирать типовое оборудование для реализации разрабатываемого или усовершенствуемого технологического процесса и снижение его воздействий на окружающую среду.

владеть:

- методами проектирования, исследования и эксплуатации оборудования природоохранного назначения;
- методами математического и физического моделирования процессов, протекающих в машинах и аппаратах защиты окружающей среды;
- современными методами расчета и исследования нового технологического оборудования.

Рекомендованные учебники и учебные пособия

1. Вальдберг, А. Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: защита атмосферы [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / А. Ю. Вальдберг, Н. Е. Николайкина. - М. : Дрофа, 2008. - 239 с.
2. Лацинский, А. А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст] : справочник / А. А. Лацинский, А. Р. Толчинский. - М. : Альянс, 2013. - 752 с.
3. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств [Текст] : учеб. пособие / А. И. Леонтьева. – М : КолосС, 2009. - 176 с.
4. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств [Текст] : учеб. пособие / А. И. Леонтьева. – М : Химия ; КолосС, 2008. - 479 с.
5. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. – М. : Альфа-М, 2006. – 405 с.
6. Поникаров И. И. Расчёты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Текст] : учеб. пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. – М. : Альфа-М, 2008. – 720 с.
7. Поникаров И. И. Конструирование и расчёт элементов химического оборудования [Текст] : учеб. / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. - 382 с.
8. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студ.

вузов (гриф УМО) / К. Р. Таранцева, К. В. Таранцев. - М. : Инфра-М, 2015. - 412 с.

9. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник : учеб. пособие для подготовки бакалавров, специалистов, магистров (гриф УМО). Т. 1 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева ; под общей ред. А. С. Тимонина. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1056 с.

10. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник : учебное пособие для подготовки бакалавров, специалистов, магистров (гриф УМО). Т. 2 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева ; под общей ред. А. С. Тимонина. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1088 с.

11. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник : учебное пособие для подготовки бакалавров, специалистов, магистров (гриф УМО). Т. 2 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева; под общей ред. А. С. Тимонина. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1088 с.

12. Шубов, Л. Я. Технология отходов [Текст] : учебник (гриф Пр.) / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник ; под ред. Л.Я. Шубова. - М. : Альфа-М ; Уником Сервис ; Инфра-М, 2013. - 352 с.

Безопасность жизнедеятельность

1. Термические состояния человека.
2. Проведение реанимационных мероприятий. Первая помощь при черепно-мозговой травме и переломах конечностей.
3. Виды кровотечений, тепловые и химические ожоги. Оказание первой помощи.
4. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
5. Классификация работ по условиям труда и энергозатратам.
6. Основные характеристики производственного освещения. Классификация, нормирование.
7. Основные характеристики производственного шума и вибрации. Классификация и нормирование.
8. Воздействие тока на человека. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током.
9. Классификация и нормирование вредных веществ. Воздействие вредных химических веществ на человека.
10. Вредные химические вещества и АХОВ. Использование средств индивидуальной защиты.
11. Ионизирующие излучения, их характеристика и воздействие на человека.
12. Безопасность при работе с персональным компьютером.
13. Условия возникновения и виды горения и взрыва.
14. Огнестойкость зданий и сооружений. Категории помещений и зон по взрывной и пожарной опасности.

15. Первичные средства пожаротушения. Особенности применения и размещение огнетушителей.

По разделу «Безопасность жизнедеятельности» поступающие в магистратуру должны

знать:

- опасные и вредные факторы в производственной среде, их классификацию;
- основы первой доврачебной помощи;
- классификация ЧС, поражающие факторы ЧС.

уметь:

- проводить замеры опасных и вредных производственных факторов в рабочей зоне;
- оказывать первую помощь в различных ситуациях;
- выбрать средства индивидуальной защиты;
- алгоритмами действий в ЧС различного характера.

Рекомендованные учебники и учебные пособия

1. Занько, Н. Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник / Н. Г Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. – СПб. : Лань, 2017. – 704 с.

2. Зотов, Б. И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве [Текст]: / ред. М.Н.Ершова, Н.К. Петрова. – М. : Колос , 2000. – 424 с.

3. Коробко, В. И. Охрана труда [Текст] : учебное пособие / В.И. Коробко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 239 с.

4. Муравей, Л. А. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие для вузов / Л.А. Муравей. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 431 с.

5. Никифоров, Л. Л., Персиянов В.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебное пособие / Л.Л. Никифоров, В.В. Персиянов.– М.: Дашков и К, 2015. – 494 с.

6. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учебное пособие / Ю.Н. Сычев,– М.: Финансы и статистика, 2014. – 224 с.

7. Торопов, Н. И. Безопасность труда в химической промышленности [Текст] : учебное пособие / Н.И. Торопов. – М. : Академия, 2006. – 528с.

Оценка воздействия на окружающую среду

1. Экологическая оценка намечаемой деятельности. Принципы. Участники.

2. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Порядок проведения. Участники.

3. Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ. Источники выделения и источники загрязнения атмосферного воздуха.

4. Принципы расчета загрязнения приземного слоя воздуха.

5. Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ (ПДК).
6. Прогнозирование уровня загрязнения атмосферного воздуха. Расчеты загрязнения приемного слоя атмосферного воздуха.
7. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) предприятия. Проектирование и организация СЗЗ.
8. Критерии качества воды для различных видов водопользования. Прогнозирование уровня загрязнения водных объектов.
9. Классификация отходов производства и потребления.
8. Виды деятельности по обращению с опасными отходами. Лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами.
10. Нормирование воздействия на окружающую среду (комплексное экологическое разрешение, декларация о воздействии на окружающую среду, нормативы допустимых выбросов и сбросов, лимиты на размещение отходов)

По разделу «Оценка воздействия на окружающую среду» поступающие в магистратуру должны

знать:

- нормативно-правовую документацию в области экологической оценки;
- основные нормативно-методические документы, регламентирующие проведение оценки воздействия хозяйственной деятельности на объекты окружающей среды;
- основные этапы экологического нормирования уровня воздействия на окружающую среду.

уметь:

- проводить анализ предынвестиционных и проектных материалов, включающих данные об использовании природных ресурсов и воздействии на окружающую среду;
- проводить расчеты уровней воздействия промышленных объектов на окружающую среду и определять предельно допустимые уровни воздействия.

Рекомендованные учебники и учебные пособия

1. Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов [Текст] : учебное пособие / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. – М. : Изд-во "Инфра-Инженерия", 2018. – 264 с.
2. Интегральная экологическая оценка состояния городской среды: монография [Текст] / С. А. Куролап [и др.] ; под общей ред. С. А. Куролапа, О. В. Клепикова. - Воронеж : Научная книга, 2015. - 232 с.
3. Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. / В. И. Коробкин. - М. : Кнорус, 2013. - 336 с.
4. Куролап С.А. Экологическая экспертиза и оценка риска здоровью [Текст] : учебно-методическое пособие для вузов / С. А. Куролап, О. В. Клепиков, С. А. Епринцев. - Воронеж : Научная книга, 2012. - 108 с.

5. Хотунцев Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] : учебное пособие для студ. вузов. / Ю. Л. Хотунцев. - М. : Академия, 2004. – 480 с.

6. Шаркова, С. Ю. Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация [Текст] / С.Ю. Шаркова. – П. : Изд-во ПГТУ, 2012. – 248 с.

7. Экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие для студ. вузов / В. К. Донченко [и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2010. - 528 с.