|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  **«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  **ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ИШПР  А.С. Боев  « » 2018 г. |

Программа

вступительного испытания в аспирантуру

по направлению **18.06.01 Химическая технология**

по профилю

**Процессы и аппараты химических технологий**

Разработчики:

Руководитель ООП Т.С. Петровская

Руководитель профиля Н.С. Белинская

Томск 2018

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

Программа вступительного испытания по профилю подготовки Процессы и аппараты химических технологий предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного испытания.

Целью проведения вступительных испытаний является оценка знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса по дисциплинам направления «Химическая технология»: « Технология подготовки и переработки углеводородного сырья», «Процессы и аппараты химической технологии».

**СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**ПО ПРОФИЛЮ ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Вступительный экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

Тестирование длится 60 минут без перерывов. Отсчёт времени начинается с момента входа соискателя в тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. У каждого тестируемого имеется индивидуальный таймер отсчета. Организаторами предусмотрены стандартные черновики, использование любых других вспомогательных средств запрещено.

Тест состоит из 40 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 3-8 предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Распределение заданий в тесте по содержанию представлено в Таблице 1.

**Структура теста по профилю**

**Процессы и аппараты химических технологий**

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Модуль теста | Содержательный блок  (Контролируемая тема) | Кол-во  заданий в билете | Максимальный  балл за модуль | Весовой коэффициент задания | Итоговый балл за экзамен |
| 1 | Технология подготовки и переработки углеводородного сырья | Алкилирование | 2 | 20 | 2,5 | 100 |
| Ректификация | 2 |
| Термический крекинг | 2 |
| Висбрекинг | 2 |
| Коксование | 2 |
| Получение технического углерода | 2 |
| Производство битумов | 2 |
| Каталитический крекинг | 2 |
| Гидрокрекинг и депарафинизация | 2 |
| Изомеризация | 2 |
| 2 | Процессы и аппараты химической технологии | Классификация основных процессов | 1 | 20 |
| Гидромеханические процессы | 2 |
| Тепловые процессы | 3 |
| Массообменные процессы | 3 |
| Химические реакторы | 2 |  |
| Основные показатели химического процесса | 1 |
| Термодинамические и кинетические закономерности химических процессов | 2 |
| Химическая кинетика гетерогенных процессов | 2 |
| Макрокинетика химических процессов | 2 |
| Гетерогенный катализ | 1 |
| Анализ и синтез химико-технологических систем | 1 |
| **ИТОГО** | | | **40** | **40** |  |

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ушева Н.В., Кравцов А.В. Макрокинетика химических процессов и расчет реакторов. Учебное пособие. – 2-е изд. – Томск: ТПУ, 2013. – 100 с.
2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Недра, 2013. – 541 с.
3. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы: пер. с англ. / под ред. Х. Анчиты; Дж. Спейта. – СПб.: Профессия, 2012. – 381 с.
4. Основные процессы нефтепереработки: справочник: пер. с англ. / под ред. Р.А. Мейерса. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Профессия, 2012. – 940 с.
5. Чаудури У.Р.Нефтехимия и нефтепереработка. Процессы, технологии, интеграция: пер. с англ. / У.Р. Чаудури. – Санкт-Петербург: Профессия, 2014. – 425 с.
6. Технология переработки нефти: учебное пособие для вузов 4 ч. / В.М. Капустин; Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). – Москва: КолосС, 2012. – Ч. 1: Первичная переработка нефти. – 2012. – 452 с.
7. Капустин В.М. Химия и технология переработки нефти : учебник / В.М. Капустин, М.Г. Рудин; Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (РГУ Нефти и Газа). – М: Химия, 2013. – 496 с.
8. Иванчина Э.Д., Чернякова Е.С., Белинская Н.С., Ивашкина Е.Н. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – 115 с.
9. Химическая технология нефти и газа: конспект лекций: учебное пособие; сост. Е.Н. Ивашкина; Е.М. Юрьев; А.А. Салищева. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 158 с.
10. Левашова А.И., Ивашкина Е.Н., Бешагина Е.В. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов: учебное пособие. – 2-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 131 с.:
11. Левашова А.И., Ивашкина Е.Н., Маслов С.Г. Введение в химмотологию. Учебное пособие. – Томск: Издательство ТПУ , 2012 – 120 c.
12. Левашова А.И., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М. Химия и технология природных энергоносителей. Учебное пособие. – Томск : Изд-во ТПУ, 2014 – 194 c.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бесков С.Д. Технохимические расчеты. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1966. – 520 с.
2. Бесков В.С., Сучкова Е.В. и др. Физико-химические закономерности химических процессов. Учебное пособие. – Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1999. – 37 с.
3. Боресков Г.К. Гетерогенный катализ. М.: Наука, 1986. – 304 с.
4. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. Учебник для вузов / Изд. 2-е. В 2-х кн.: М.: Химия, 1995. – 400 с.
5. Кафаров В.В., Мешалкин В.П. Анализ и синтез химико-технологических систем. Учебник для вузов. – М: Химия, 1991. – 432 с.
6. Крылов О.В. Гетерогенный катализ. «Академкнига», 2004. – 679 с.
7. Левеншпиль О. Инженерное оформление химических процессов. М.: Химия, 1969. – 624 с.
8. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник для вузов - 10-е изд., стереотипное, доработанное. Перепечатано с изд. 1973 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 753 с.
9. Кононова Г.Н., Сафонов В.В., Цыганков В.Н. Технологические принципы разработки химико-технологических систем. Учебное пособие. – Москва, МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2003. – 57 с.
10. Багатуров С.А. Курс теории перегонки и ректификации. М.: Гостоптехиздат, 1954. – 479 с.
11. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 14 изд. (перепеч. с изд. 1987 г.), – М.:Альянс, 2007. –576с.
12. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1981. – 812с.
13. Руководство к практическим занятиям по лаборатории процессов и аппаратов химической технологии. / Под ред. П.Г. Романкова. 5-е изд. – Л.: Химия, 1979. – 256 с.
14. Косинцев В.И., Михайличенко А.И., Крашенинникова Н.С., Сутягин В.М., Миронов В.М. Основы проектирования химических производств. – М.: Академкнига, 2005. – 332 с.
15. Ахметов С.А. Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. – СПб: Недра, 2009. – 827 с.
16. Кравцов А.В., Ивашкина Е.Н., Юрьев Е.М. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.

**ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

Проверка правильности выполнения заданий всех частей производится автоматически по эталонам, хранящимся в системе тестирования.

**Таблица перевода итогового балла в литерную и традиционную оценку**

**Таблица 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Традиционная оценка | Используемая шкала  оценивания | Итоговый балл, баллы | |
| неудовлетворительно | F | 0 | 55 |
| удовлетворительно | E | 56 | 64 |
| D | 65 | 69 |
| хорошо | C | 70 | 79 |
| В | 80 | 89 |
| отлично | A | 90 | 100 |