

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. АЛЬ-ФАРАБИ**

**Утверждено на заседании  
Академического комитета  
КазНУ им. аль-Фараби  
протокол № 6 от «22» июня 2020 г.  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ А.К. Хикметов**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ДОКТОРАНТУРУ PhD  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
8D07102 – «Химическая инженерия»**

**АЛМАТЫ 2020**

Программа составлена к.х.н., доц.Бадавамовой Г.Л., к.х.н. Галеевой А.К.,  
PhD Оразбаевой Д.С.

Программа рассмотрена на заседании кафедры  
Протокол №39 от 26 мая 2020 г.

**Зав.кафедрой:** Галеева А.К. \_\_\_\_\_

Одобрена на заседании методбюро факультета: Протокол № от 2020 г.  
**Председатель методбюро:** Мангазбаева Р.А. \_\_\_\_\_

Утверждена на заседании Ученого совета Протокол № от 2020 г.  
Председатель Ученого совета,  
декан факультета: Тасибеков Х.С. \_\_\_\_\_  
**Ученый секретарь** Тусупбекова А.С. \_\_\_\_\_

## **1. Цели и задачи вступительного экзамена для поступающих в докторантуру PhD по образовательной программе 8D07102 – «Химическая инженерия».**

Целью вступительного экзамена по специальности является определение и оценка уровня знаний, необходимых для зачисления PhD докторантуру.

Главная задача вступительного экзамена по специальности заключается в выявлении у поступающего в PhD докторантуру способности понимать логику химических явлений, способности видеть и находить в многообразии формул и реакций определенные связи и закономерности и, в конечном итоге, склонности к научно-исследовательской и педагогической работе.

Форма вступительного экзамена – письменный экзамен. Вступительный экзамен сдается на русском, казахском или английском языке (на выбор). Экзаменующиеся записывают свои ответы на вопросы экзаменационного билета на листах ответов. Экзаменационная комиссия коллегиально оценивает ответы. В случае апелляции основанием для рассмотрения являются письменные записи в листе ответов.

Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру PhD: должен иметь фундаментальную научную или профессиональную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь формулировать и решать современные научные и практические проблемы, организовывать и вести научно-исследовательскую экспериментально-исследовательскую деятельность по направлению химической инженерии, успешно осуществлять исследовательскую и управленческую деятельность.

## **2. Пререквизиты образовательной программы:**

- Организация и планирование научных исследований, 3 кредита (5 ECTS).
- Современные технологии переработки минерального сырья, 3 кредита (5 ECTS).

## **4. Перечень экзаменационных тем:**

1. *«Неорганическая химия»; «Аналитическая химия».*
2. *«Физическая химия»; «Общая химическая технология».*
3. *«Основы современных технологий переработки минерального сырья», «Современные технологии переработки органических веществ» (1 на выбор).*
4. *«Организация и планирование научных исследований».*

*Темы 1 блока. «Неорганическая химия»; «Аналитическая химия»;*

1. *Технология важнейших неорганических веществ. Их свойства, применение и способы получения. Сырьевые ресурсы.*

- Промышленные газы. Связанный азот. Аммиак. Водород. Азотная, серная, фосфорная и другие минеральные кислоты.
- Минеральные удобрения (азот-, фосфор- и калийсодержащие удобрения, комплексные удобрения, микроудобрения).
- Сера, сода и щелочные продукты.
- Неорганические полимеры.

2. *Защита окружающей среды при производстве неорганических веществ. Источники загрязнения. Способы уменьшения, обезвреживания и очистки отходов от примесей соединений серы, азота, углерода, галогенов, кислот и растворителей. Утилизация отходов. Способы очистки воды и воздуха. Подготовка воды для получения особо чистых веществ.*

3. *Основные типы химических реакций, используемые в аналитической химии. Кислотно-основные реакции. Равновесия в растворах кислот, оснований и солей. Методы анализа, в основу которых положены кислотно-основные, окислительно-восстановительные реакции, реакции образования комплексных соединений и реакции образования малорастворимых соединений.*

4. *Физико-химические методы анализа. Основные методы спектрального анализа и их*

характеристика. Основные методы электрохимического анализа и их характеристика.

5. *Современные хроматографические методы анализа.* Классификация хроматографических методов. Основные качественные и количественные характеристики хроматографических методов.

6. *Отбор проб и пробоподготовка в анализе.* Современные методы пробоотбора и пробоподготовки. Выбор способов пробоподготовки. Разработка методики и плана отбора проб. Оптимизация процесса пробоподготовки.

7. *Аналитическая химия и аналитическая служба.* Значение и области использования химического анализа. Выбор метода и методики анализа. Постановка методики анализа в лаборатории. Решение реальных проблем в химико-аналитической лаборатории. Организация и проведение научного эксперимента с использованием современных методов анализа.

**Темы 2 блока. «Физическая химия»; «Общая химическая технология»;**

1. *Прикладные аспекты I закона термодинамики.* I закон термодинамики, его применение для расчета энергетических характеристик изопроецессов. Закон Гесса, его термодинамическое обоснование. Влияние температуры на теплоты физико-химических процессов. Уравнение Кирхгофа, анализ его дифференциальных и интегральных форм. Расчет тепловых эффектов химических реакций и фазовых переходов при различных температурах.

2. *Прикладные аспекты II закона термодинамики.* II закон термодинамики. Энтропия равновесных и неравновесных процессов. Расчет изменения энтропии в различных физико-химических процессах и химических реакциях. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса, их использование в качестве критериев направления процесса. Уравнения Гиббса-Гельмгольца, их анализ.

3. *Химическое равновесие. Термодинамическое обоснование влияния различных факторов на глубину протекания химических процессов.* Закон действующих масс (ЗДМ) и константа равновесия химической реакции. Уравнения изотермы химической реакции для различных типов гомогенных систем: идеальные и реальные газовые и жидкие системы. Уравнение изотермы химической реакции и его анализ. Влияние концентраций реагирующих веществ на глубину протекания химических процессов. Константы равновесия при различных формах записи уравнений химических реакций и способах выражения состава реакционной смеси, связь между ними. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры Вант-Гоффа. Влияние температуры на глубину протекания химических процессов.

4. *Кинетический анализ необратимых реакций разных порядков, протекающих в закрытых системах.* Вывод и анализ кинетических уравнений необратимых реакций разных порядков, протекающих в закрытых системах: аналитические и графические методы определения кинетических характеристик. Период полураспада, вывод уравнений для его определения для необратимых реакций разных порядков. Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации, физический смысл. Анализ уравнений Аррениуса. Методы определения энергии активации.

5. *Основы катализа.* Основные свойства катализатора. Гомогенный катализ. Слитный и раздельный механизмы гомогенного катализа. Гетерогенный катализ. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Адсорбционная теория Ленгмюра.

6. *Электрохимия. Свойства растворов электролитов.* Теории растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Термодинамическая теория электролитов. Активность и коэффициент активности растворов электролитов. Электростатическая теория сильных электролитов Дебая-Гюккеля. Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная, молярная электропроводность. Зависимость электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации. Уравнения Кольрауша. Эффекты торможения: электрофоретический эффект, эффект релаксации. Теория электропроводности Дебая-Онзагера. Числа переноса,

методы их определения: метод Гитторфа, метод подвижной границы, метод, основанный на измерении диффузионного потенциала.

7. *Электродные процессы.* Электролиз, законы Фарадея. Механизм возникновения скачка потенциала на границе раздела фаз. Строение двойного электрического слоя на границе металл-раствор. Уравнение Нернста, его вывод, анализ. Классификация электродов. Химические и концентрационные цепи, их классификация. Гальванический элемент, ЭДС гальванического элемента. Расчет термодинамических характеристик электрохимических реакций методом ЭДС. Диффузионный потенциал: механизм возникновения, расчет величины диффузионного потенциала.

8. *Химические процессы (ХП).* Классификация, физико-химические закономерности химического превращения, гомогенный ХП, скорость гомогенного ХП, методы интенсификации простых и сложных гомогенных процессов. Гетерогенный ХП. Скорость гетерогенных ХП. Пути интенсификации гетерогенных ХП.

9. *Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности.* Сырьевая база. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. Энергетическая база. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

10. *Катализ в химической технологии.* Общие представления катализа. Технологические характеристики твердых катализаторов. Основные стадии и кинетические особенности гомогенных и гетерогенных каталитических процессов.

11. *Основные закономерности химической технологии.* Значение расходного коэффициента. Степень превращения, конверсии. Выход продукта, селективность, производительность и интенсивность. Производительность процесса. Технологические расчеты. Материальные и энергетические балансы.

12. *Технологические схемы.* Виды технологических связей между устройствами химико-технологической системы.

13. *Химические реакторы* (требования к промышленным реакторам, конструктивные элементы, классификация). Идеальные химические реакторы.

14. *Роль воды в химическом производстве.* Промышленная очистка воды.

**Темы 3 блока. (Экзаменующийся может выбрать на свое усмотрение одну из двух подтем – А, Б)**

*А) «Основы современных технологий переработки минерального сырья»*

1. *Обогащение полезных ископаемых.* Гравитационное обогащение. Разделение минералов в магнитном поле и в электрическом поле. Флотация. Флотореагенты, их классификация и роль при флотации.

2. *Выщелачивание и растворение.* Сульфатизация руд цветных и редких металлов. Хлорирование и фторирование в переработке минерального сырья.

3. *Основы экстракционных и ионообменных процессов гидрометаллургии.* Основные классы промышленных экстрагентов. Закономерности экстракции. Экстракция в технологии получения редких и редкоземельных металлов.

4. *Получение и рафинирование металлов.* Порошковая металлургия. Особенности материалов, изготовленных методом порошковой металлургии.

*Б) «Современные технологии переработки органических веществ»*

1. Основные продукты, получаемые из углеводородных источников и их продуктов переработки.

2. Источники органических соединений, основные способы их промышленной переработки в целевые продукты.

3. Основные вопросы переработки продуктов органического синтеза.

4. Промышленная переработка органических веществ и целевых продуктов.

5. Стратегия и тактика органического синтеза.

6. Применение новых катализаторов для модификации нефтяных углеводородов.

7. Нанотехнологии в фармацевтике.
8. Роль и применение органического синтеза в пищевой химии.
9. Основные проблемы в производстве пищевых добавок, красителей и пути их решения.
10. Ионные жидкости и их применение.
11. Источники углерода в химической промышленности, биотоплива, заменителей нефти.
12. Основные стратегии и проблемы синтеза новых лекарств.
13. Использование микроволн в органической химии.
14. Сертификационные испытания в производстве органических веществ.

#### **Темы 4 блока. «Организация и планирование научных исследований»**

1. Роль науки в современном обществе. Наиболее важные глобальные научные проблемы. Система организации и управления научными исследованиями в Республике Казахстан и в мире. Основные индикаторы эффективности и продуктивности научных исследований и ученых. Возможности научных работников, работающих в университетах, институтах и других организациях.
2. Закон Республики Казахстан о науке: его назначение, трактовка и реализация. Организации, задействованные в системе управления научными исследованиями в Казахстане. Права и обязанности научных работников.
3. Система аттестации научных кадров. Требования к ученым степеням и званиям. Структура диссертации на соискание ученой степени PhD. Требования к публикациям. Возможности и обязанности научных работников с учеными степенями и званиями.
4. Основы научного метода. Гипотетико-дедуктивная модель научного метода. Основные элементы научного метода. Поиск научных вопросов, формулирование и проверка гипотез. Требования к вопросам и гипотезам. Независимые, зависимые и контролируемые переменные. Отличие научного метода от инженерного. Применение научного метода в реальной жизни.
5. Литературное исследование. Системы поиска и базы данных научно-технической информации. Оценка надежности литературных источников. Работа с собранным материалом, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения. Написание литературного обзора. Формулирование выводов по результатам литературного исследования.
6. Планирование и выполнение научного эксперимента. Протокол эксперимента. Обоснование важности эксперимента. Повышение эффективности эксперимента. Техника безопасности при проведении эксперимента. Оформление и представление результатов эксперимента. Написание заключения по результатам эксперимента.
7. Подготовка, написание, опубликование и рецензирование научных статей. Требования к структуре, оформлению и содержанию научной статьи. Оформление и описание графиков и таблиц. Обоснование новизны представленных результатов и их важности. Выбор журнала и подача статьи в него. Написание сопроводительного письма.
8. Представление результатов исследования и идей научному сообществу. Рекомендации по подготовке презентаций. Разновидности научных презентаций, их преимущества и недостатки. Типичные ошибки при представлении научной работы в виде устного или стендового доклада.
9. Подготовка, написание, представление и рецензирование научного проекта. Общие требования к научным проектам. Обоснование важности научного проекта, квалификации руководителя и научной группы, а также необходимых ресурсов. Особенности выполнения научных проектов. Отчетность по научным проектам.
10. Поиск источников финансирования научных проектов. Современная система финансирования научных исследований в РК и развитых странах. Финансирующие организации для казахстанских ученых и научных организаций. Источники финансирования для поддержки молодых ученых.
11. Коммерциализация и внедрение научных результатов. Защита интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности, авторское право и смежные права. Порядок получения и использования патента. Отличие патента от научной статьи. Способы внедрения научных результатов и распространения информации о них.
12. Этика научных исследований. Нюрнбергская этика. Типичные нарушения этических норм. Способы их выявления и борьбы с ними. Надлежащая научная практика. Ответственность за несоблюдение этических принципов.

## 5. Список рекомендуемой литературы

### Основная литература:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. - М.: Высшая школа, 2000.- 688с, 2004. – 365 с.
2. Химическая технология неорганических веществ: В 2-х кн. Кн. 1. Учебное пособие / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Порфирьева, Л.Г. Гайсин и др.; Под ред. Т.Г. Ахметова. - М.: Высшая школа, 2002. – 688 с.
3. Бесков В.С. Общая химическая технология. М.: ИКЦ Академкнига. 2006.- 452 с.
4. Широков Ю.Г. Теоретические основы технологии неорганических веществ. Иваново: ИГХТУ, 2000.
5. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. Л.: Химия, 1985.
6. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. М.: Высш. шк., 1981.
7. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1984.
8. Электротермические процессы химической технологии /Под ред. В.А. Ершова. Л.: Химия, 1984.
9. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии. М.: Химия, 1999.
10. Методы получения особо чистых неорганических веществ / Б.Д. Степин, И.Г. Горштейн, Г.З. Блюм и др. Л.: Химия, 1969.
11. Семенов В.П., Кисилев Г.Ф., Орлов А.А. Производство аммиака. М.: Химия, 1985.
12. Васильев Б.Т., Отвагина М.И. Технология серной кислоты. М.: Химия, 1985.
13. Основы аналитической химии в 2 т. Т. 1 : Учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / [Т.А. Большова и др.]; Под редакцией Ю.А. Золотова.- М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
14. Основы аналитической химии в 2 т. Т. 2 : Учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / [Н.В. Алов и др.]; Под редакцией Ю.А. Золотова.- М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с. – 416 с.
15. Harris D.C. Quantitative Chemical Analysis, 9th edition. – New York: W.H. Freeman, 2015.
16. Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R. Fundamentals of Analytical Chemistry, 9th edition. – Cengage Learning, 2013.
17. Бадавамова Г.Л., Минажева Г.С. Аналитикалық химия. Оқулық. Алматы, Экономика. 2011.- 474 б.
18. Сагадиева К.Ж., Бадавамова Г.Л. Аналитикалық химияның теориялық негіздері. Алматы, 1994, 213 бет (оқу құралы).
19. Мендалиева Д.К. Аналитикалық химиядан есептер мен жаттығулар жинағы. Алматы, 2003, 217 б.
20. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа,-2003. - 527 с.
21. Омарова Р.А. Химическая термодинамика. Равновесия в растворах. Алматы –2008.– 214с.
22. Оспанова А.К., Сейлханова Г.А. Кинетический анализ сложных гомогенных и гетерогенных процессов//учебное пособие.- 2006-76 с.
23. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. Физическая химия. М.: Высшая школа, 1995, книга 1, 2.
24. Н.Ахметов Неорганическая химия.- Москва: Высшая школа, 2007 год
25. Д.Шрайвер, П.Эткинс Неорганическая химия .Москва.:Изд-во Мир.2004 г.
26. Дж.Хьюи Неорганическая химия. Строение вещества, реакционная способность Москва.: Химия 1987 г.
27. Ю.С.Черкинский Химия полимерных вяжущих веществ. Ленинград.: Химия.1967.- 224 с.
28. Х.Тейлор Химия цемента .Москва.:Изд-во «Мир».1996.с.560.
29. А.В.Волженский, Ю.С.Буров, В.С.Колокольников Минеральные вяжущие вещества. Изд-во «Высшая школа». Москва.1979.472 с.



30. Комплексная переработка минерального сырья Казахстана. 1-10 т.т., под редакцией А.А.Жарменова,. Астана, 2003.
31. Томилов А.П. Прикладная электрохимия. М.:Химия,1984, 520 с.
32. Флеров В.Н., Сборник задач по прикладной электрохимии. М., Высшая школа, 1987.- 319с.
33. Мухленов И.П. Основы химической технологии.М.,1991.
34. Соколов Р.С. Химическая технология. М., 2002. – т. 1-2.
35. Кутепов А.И., Бондарева Т.И. Общая химическая технология. М.: ВШ. – 1990.
36. Hofmann A. Scientific writing and communication: Papers, Proposals, and Presentations. - Oxford University Press, 2009. - ISBN 01953-90059.
37. Carter M. Designing Science Presentations: A Visual Guide to Figures, Papers, Slides, Posters, and More. - Academic Press, 2013. - ISBN 01238-59697
38. Carey S.S. A Beginner's Guide to Scientific Method. – Wadsworth Publishing, 2003. – 160 p.
39. Gauch H.G. Scientific Method in Practice. - Cambridge University Press, 2002. - 456 p.
40. Reardon D. Doing your undergraduate project. - Sage Publications, 2006. - ISBN 978-0761942078
41. Закон Республики Казахстан о науке. - Алматы: Жеті жарғы, 2001.– 40 с.
42. Каудыров Т.Е. Право интеллектуальной собственности в Республике Казахстан, Алматы: Жеті жарғы, 1999 – 68с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.- М.: Высшая школа, 2006.- 527 с.
2. Общая и неорганическая химия. Т.1. Теоретические основы химии: Учебник для вузов в 2 томах. Под ред. А.Ф. Воробьева. – М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. – 371 с.
3. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1989.
4. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. М.: Химия, 1978.
5. Пархоменко В.Д., Цыбунов П.Н., Краснокутский Ю.И. Технология плазмохимических процессов. Киев: Вища школа, 1991.
6. Розовский А.Я. Гетерогенные химические реакции. М.: Наука, 1980.
7. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: В 2-х т.: Пер с англ./ Под редакцией Р.Кельнера, Ж.- М. Мерме, М. Отто, М. Видмера. – М.: «Мир» : ООО «Издательство АСТ», 2004.- (Лучший зарубежный учебник). Т.1. – 608с.
8. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: В 2-х т.: Пер с англ./ Под редакцией Р.Кельнера, Ж.- М. Мерме, М. Отто, М. Видмера. – М.: «Мир» : ООО «Издательство АСТ», 2004.- (Лучший зарубежный учебник). Т.2. – 728с.
9. Васильев В.П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: Пособие для вузов/ В.П. Васильев, Л.А Кочергина, Т.Д. Орлова; Под редакцией В.П. Васильева. – 2-е изд., перераб. и дополнен. – М.: Дрофа, 2003.-320с.
10. Отто М. Современные методы аналитической химии./ пер с нем. Под ред. Гармаша А.В. - 2-е изд., исправ. - М.: Техносфера, 2006.-544 с.
11. Гильманшина С.И. Основы аналитической химии. Курс лекций. – СПб.: Питер, 2006.- 224 с.- (Серия «Учебное пособие»).
12. Цитович И.К. Курс аналитической химии. Учебник. 7-е изд. Стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2004г. – 496с.
13. Хаханина Т.И., Никитина Н.Г. Аналитическая химия: Учебное пособие. 2-е издание перераб. и дополнен. – М.: ЮРАЙТ Высшее образование, 2010.-278с.
14. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. М., 1975. - 321 с.
15. Глазов В.М. Основы физической химии. М.: Высшая школа, 1981. - 456 с.
16. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия. М.: Высшая школа, 1987. - 295 с.
17. Еремин Е.Н. Основы химической кинетики. М.: Высшая школа, 1976. - 238 с.
18. Товбин М.В. Физическая химия. Киев: Вища школа, 1975. - 488 с.

19. Багоцкий В. С. Основы электрохимии. – М.: Химия, 1988. – 400 с.
20. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Подловченко Б. И. и др. Практикум по электрохимии: учеб. пособие для хим. спец. вузов. – М.: Высш. школа, 1991. – 228 с.
21. Кромптон Т. Первичные источники тока.-М.: Мир, 1986.-328 с.
22. Зубченко В.Л., Захаров В.И. Гибкие автоматизированные гальванические линии. - 1989., 617 с.
23. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2008. – 424 с.
24. Бояринов А.И и др. Методы оптимизации химической технологии.. М.:Химия,1975.
25. Кушелов В.И. Основы техники безопасности на предприятиях химической промышленности. М.: Химия,1977.
26. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология. –М.: Химия, 1999.
27. Беляева И.И. и др. Сборник задач по химической технологии. –М.: Просвещение,1982.
28. Погостина Е.С., Погудин П.А., Ширяев Ю.Н. Экономика и организация научных исследований в химической промышленности. - М.:Химия, 1078. – 176 с.
29. Международные научные фонды в Казахстане. – Алматы: КазгосИНТИ, 1999. – 85 с.
30. Патентоведение. – М: Наука, 1985.– 327 с.
31. Патентный закон Республики Казахстан. – Алматы: Данекер, 2001 – 31 с.
32. Кенесов Б.Н., Бакайкина Н.В. Введение в научный метод, интерактивная лекция. - <http://ecobio.cfhma.kz/smrus/story.html>

#### 6. Шкала оценки результатов вступительного экзамена по специальности

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно
I (Incomplete)	-	-	«Дисциплина не завершена» (не учитывается при вычислении GPA)
P (Pass )	-	0-60 65-100	«Зачтено» (не учитывается при вычислении GPA)
NP (No Pass)	-	0-29 0-64	«Не зачтено» (не учитывается при вычислении GPA)
W (Withdrawal)	-	-	«Отказ от дисциплины» (не учитывается при вычислении GPA)
AW (Academic Withdrawal)			Снятие с дисциплины по академическим причинам (не учитывается при вычислении GPA)

AU (Audit)	-	-	«Дисциплина прослушана» (не учитывается при вычислении GPA)
---------------	---	---	--

### Критерии оценки результатов вступительного экзамена

При определении требований к экзаменационным оценкам по дисциплинам вступительного экзамена предлагается руководствоваться следующими критериями:

- оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные спецификой поставленного вопроса. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении на практике, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;
- оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.