



«УТВЕРЖДАЮ»

**Член Правления- Проректор
по академическим вопросам
ВАО «КазНУ имени аль-Фараби»**

Казмагамбетов А.Г.

2025 г

**Программа вступительного экзамена
по образовательным программам докторантуры
факультета «Механико-математический»
для иностранных граждан на платной основе**

1. Общие положения

1.1. Программа составлена в соответствии с Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования» (Далее – Типовые правила).

1.2 В КазНУ им.аль-Фараби на образовательные программы послевузовского образования (докторантура) принимаются лица, освоившие образовательные программы послевузовского образования. К поступлению в докторантуру допускаются лица, имеющие степень «магистр».

1.3 Вступительные экзамены проводятся в формате собеседования по следующим образовательным программам:

- ✓ 8D05401 – Математика,
- ✓ 8D05404 – Фундаментальная и прикладная математика (ИМММ).
- ✓ 8D05405 – Вычислительные науки и статистика
- ✓ 8D06104 – Математическое и компьютерное моделирование
- ✓ 8D05403 – Механика
- ✓ 8D07111 – Космическая техника и технологии
- ✓ 8D07117 – Робототехнические системы

1.4 Для организации и проведения вступительных экзаменов для 1.4 Для организации и проведения вступительных экзаменов для поступления иностранного абитуриента решением ректора КазНУ им. аль-Фараби создается экзаменационная предметная комиссия на учебный год.

В состав комиссии вступительных экзаменов для поступления иностранного абитуриента в КазНУ входят сотрудники Департамента интернационализации и рекрутинга (далее – ДИР) и профессорско-преподавательский состав КазНУ.

1.5 В случае если иностранный абитуриент, соответствующий вышеуказанным требованиям, не имеет возможности приехать в Университет для прохождения вступительного собеседования, он имеет возможность пройти его в онлайн формате.

1.6 Вступительные экзамены в форме устной беседы (собеседования) для поступления иностранного абитуриента оцениваются по 100-балльной системе. При зачислении в докторантуру на платной основе засчитывается 75 баллов.

1.7. По итогам вступительного экзамена, оформляется протокол собеседования в установленной форме. Протокол собеседования подписывается через систему «Salem office» председателем и всеми присутствующими членами комиссии и передается в ДИР.

1.8. Решение о приеме рассматривается конкурсной комиссией по зачислению иностранных абитуриентов и оформляется протоколом через систему «Salem office». Результаты вступительного экзамена объявляются в день проведения экзамена.

1.9. Передача вступительного экзамена не разрешается.

1.10. Предусмотрена апелляция по результатам проведения собеседования в течение 24 часов.

2. Проведение вступительного экзамена в 2025 году

Собеседование проводится на русском, казахском и английском языках. Устное собеседование содержит также вопросы, направленные на раскрытие способности к обучению, творческой активности и критичности мышления, личностные качества абитуриента.

2.1 Примерный перечень тем для собеседования:

1. Функции одной переменной. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Операции над непрерывными функциями. Классификация разрывов функции. Равностепенно непрерывные семейства функций. Равномерно непрерывные семейства функций. Теорема Арцела.

2. Кратные интегралы. Поверхностные интегралы. Основные теоремы интегрального исчисления.

3. Понятие обратной функции и постановка вопроса. Доказать простейший вариант теоремы об обратной функции. Сформулировать теорему об обратной функции в общей постановке. Формула Тейлора для функции многих переменных. Дифференциалы высшего порядка.

4. Несобственные интегралы. Равномерная сходимость несобственных интегралов зависящих от параметра. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование интеграла по параметрам.

5. Теории ряды. Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость: признаки равномерной сходимости; Теорема о почленном переходе к пределу; теоремы о непрерывности, о почленном интегрировании и о почленном дифференцировании. Степенной ряд, радиус сходимости, формула Коши-Адамара. Тригонометрический ряд Фурье. Ядро Дирихле. Лемма Римана. Основная теорема о сходимости тригонометрического ряда Фурье. Простые условия равномерной сходимости тригонометрических рядов Фурье.

6. Измеримые функций. Действия над ними. Интеграл Лебега для простых функций. Общее определение интеграла Лебега. Сравнение интеграла Лебега с интегралом Римана.

7. Элементы функционального анализа. Понятия метрики и метрического пространства. Аксиомы метрического пространства. Неравенства Коши-Буняковского, Гёльдера, Минковского. Множества в метрических пространствах. Понятия открытого и замкнутого шара. Окрестность точки. Ограниченное множество. Открытые и замкнутые множества и их свойства.

8. Последовательностей в метрических пространствах. Понятие пополнения метрического пространства. Пример неполного метрического пространства. Свойствасходящихся последовательностей в метрических пространствах. Замыкание множества. Теорема о замкнутости замыкания. Критерий замкнутости. Внутренние и граничные точки множеств.

9. Предел и непрерывность функций в метрических пространствах. Непрерывность скалярного произведения в гильбертовом пространстве

10. Нули голоморфной функции. Теорема единственности. Классификация изолированных особых точек. Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Теорема Руше.

11. Понятие риманова пространства. Принцип аргумента. Принцип симметрии. Отображение дробных линий. Конформный изоморфизм и автоморфизм канонических областей. Теорема Коши. Формула Коши. Теорема Морера. Теорема О среднем. Принцип максимума модуля.

12. Однородное и неоднородное линейное обыкновенное дифференциальное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.
13. Системы однородных и неоднородных линейных обыкновенных дифференциальных уравнений, свойства решений. Формула Остроградского-Лиувилля. Системы неоднородных линейных обыкновенных дифференциальных уравнений, свойства решений.
14. Теоремы существования и единственности для нормальной системы уравнений.
15. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных значений и параметров. Нормальная линейная однородная система с периодическими коэффициентами.
16. Жорданова форма матрицы. Функция Грина. Существование решения краевой задачи.
17. Постановка краевых задач для линейного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.
18. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных (Метод Лагранжа).
19. Общий метод ввода параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.
20. Задача Штурма-Лиувилля.
21. Формула Остроградского-Лиувилля для системы неоднородных линейных обыкновенных дифференциальных уравнений.
22. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах. Метод интегрирующего множителя.
23. Особые решения дифференциальных уравнений первого порядка.
24. Предмет теоретической механики, основные понятия и определения.
25. Механическая система.
26. Плоскопараллельное движение абсолютно твердого тела
27. Движение твердого тела около неподвижной точки.
28. Сложное движение твердого тела.
29. Движение свободного твердого тела.
30. Сложное движение точки.
31. Основные определения и аксиомы статики.
32. Система сходящихся сил.
33. Теория пар.
34. Общие теоремы динамики точки.
35. Виды связей.
36. Виртуальные и истинные перемещения.
37. Обобщенные координаты, скорости и силы.
38. Принцип Даламбера.
39. Метод множителей Лагранжа.
40. Уравнения Лагранжа II рода.
41. Предмет механики сплошной среды, основные проблемы и разнообразия ее приложений.
42. Элементы тензорного исчисления и анализа.
43. Кинематика сплошной среды.
44. Теория деформаций.
45. Основные теорема и уравнение динамики сплошной среды.
46. Уравнения равновесия среды.
47. Классические модели сплошных сред.
48. Модель упругого тела.
49. Основы гидростатики

50. Общая теория движения идеальных жидкостей и газа.
51. Уравнение энергии при адиабатическом движении идеального газа.
52. Одномерное стационарное движение идеального газа по трубе переменного сечения.
53. Динамика вязкой несжимаемой жидкости.
54. Движение вязкой несжимаемой жидкости в круглой трубе.
55. Ламинарные и турбулентные движения.
56. Свойства изотропии и анизотропии.
57. Основные задачи теории упругости.
58. Уравнение Клапейрона и теорема единственности решения основных задач линейной теории упругости.
59. Плоские задачи теории упругости.
60. Основные соотношения моментной теории упругости.
61. Модель идеально пластического тела.
62. Законы образования пластических деформаций.
63. Плоские задачи теории пластичности.

2.3 Список рекомендуемой литературы для подготовки:

1. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. Часть I. М.: «Наука» 1982. 616 С.
2. В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. Часть II. М.: «Наука» 1980. 447 С.
3. Темиргалиев Н.Т., Математикалық анализ, т. I-III, 1987,1991 ж.ж.
4. В.А. Зорич, Математический анализ, Часть I, II. 2017г.
5. Ахметқалиев Е. Математикалық талдау. Алматы, РБК, 1997.
6. Наурызбаев Қ.Ж., Нақты анализ, Алматы, “Қазақ университеті”,2004.
7. Колмогоров А.Н., Фомин С.В., Элементы теории функций и функционального анализа, -М.:Наука,1989
8. Люстерник Л.А.,Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа.- М.:”Высшая школа”,1982
9. Треногин В.А. Функциональный анализ. - М.: Наука,1967.
10. Сүлейменов Ж. Дифференциалдық теңдеулер курсы, Оқулық. Алматы, Қазақ университеті, 2009.- 440 б.
11. Қадыкенов Б.М. Дифференциалдық теңдеулердің есеітері мен жағтыгулары. Алматы, 2002.
12. Н.М.Матвеев. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальные уравнений» 4-е изд .Минск: «Высшая школа». 1974. 768 С.
13. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, М., 2012.
14. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., 1974.
15. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи и примеры с подробными решениями. М.: УРСС, 2005.- 256 с.
16. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. – 11 изд., стер. – С-Пб: Лань, 2009. – 736 с.
17. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Ч.1. – 10 изд., стер. – С-Пб: Лань, 2009. – 480 с.
18. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Ч.2. – 7 изд., стер. – С-Пб: Лань, 2009. – 336 с.
19. Маркеев А.П. Теоретическая механика. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 592 с.

20. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Статика, кинематика, динамика. – М.: КноРус, 2011. – 608 с.
21. Борисов А.В., Мамаев И.С. Динамика твердого тела. – М.-Ижевск: НИЦ РХД, 2001. – 384 с.
22. Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. Теоретическая механика. – М.: Высшая школа, 2000. – 592 с.
23. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. – М.: Наука, 1988. – 712 с.
24. Клошников В.Д. Физико-математические основы прочности и пластичности. – М.: МГУ, 1994. – 190 с.
25. Феодосьев В.И. Сопrotивление материалов. – М.: Наука, 1986. – 512 с.
26. Дарков А.В., Шапошников Н.И. Строительная механика. – М.: Наука, 1986. – 368 с.
27. Смирнов А.Ф. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. – М.: Наука, 1984. – 413 с.
28. Бабаков Н.М. Теория колебаний. – М.: Дрофа, 2004. – 591 с.
29. Тимошенко С.П. Прочность и колебания элементов конструкций. – М.: Наука, 1975. – 704 с.
30. Бетчелор Дж. Введение в динамику жидкости. – Москва-Ижевск; НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004. – 768 с.
31. Седов Л.И. Механика сплошной среды: В 2 т. Т.1. 6-е изд. стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 528 с.
32. Седов Л.И. Механика сплошной среды: – В 2 т. Т.2. 6-е изд. стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 560с.
33. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: Учебник для вузов. 7-е изд. испр. – М.: Дрофа, 2003. – 840с.
34. Ильющин А.А. Механика сплошной среды. – М.: МГУ, 1990. – 310 с.
35. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. – М.: Изд-во ЛКИ. 2007. – 320 с.
36. Веретенников В.Г., Синицын В.А. Теоретическая механика (дополнения к общим разделам). – М.: Изд-во МАИ, 1996. – 360 с.
37. Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 719 с.
38. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. В 2-х томах. – СПб: Лань, 2006. – Ч.1: Статика, кинематика. – 352 с. – Ч.2: Динамика. – 640 с.
39. Лидов М.Л. Курс лекций по теоретической механике. – М.: Физматлит, 2010. – 496 с.
40. Архангельский Ю.А. Аналитическая динамика твердого тела. – М.: Наука, 1977. 328 с.
41. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидромеханика. – М.: Наука, 1986. –
42. Жермен П. Курс механики сплошных сред. Общая теория. – М.: Высш.шк., 1983.-399 с.
43. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика. – М.: Наука. 1965. ч.1. 639с.
44. Pope S.B. Turbulent Flows, – Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000. – 771 p.
45. Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. Introduction to Fluid Mechanics, International Student Version. – 8th Edition, John Wiley&Sons Inc., 2011. – 896 p.
46. Кузнецов В.Р., Сабельников В.А. Турбулентность и горение. – М.: Наука, 1986. – 287 с.
47. Кернштейн И.М. и др. Основы экспериментальной механики разрушения. – М.: МГУ, 1989. – 140 с.

48. Работнов Ю.Н. Введение в механику разрушения. – М.: Наука, 1987. – 80 с.
 49. Партон В.З. Механика разрушения. От теории к практике. – М.: Наука, 1990. – 240 с.

3. Шкала и критерии оценки вступительного экзамена для поступления в докторантуру иностранных граждан на платной основе:

Количество баллов	Критерии соответствия
<p align="center">90–100 баллов «Отлично»</p>	<p>Демонстрирует знание основных процессов изучаемой предметной области; глубина и полнота раскрытия вопроса, логично и последовательно выражает собственное мнение по обсуждаемой проблеме, владеет понятийно-категориальным аппаратом, научной терминологией; логичность, связность ответа, соблюдение норм современного научного языка.</p>
<p align="center">80–89 баллов «Хорошо»</p>	<p>Грамотное использование в ответах научной терминологии; владение понятийно-категориальным аппаратом; проблемное изложение сформулированных вопросов; отдельные ошибки при изложении фактологического материала; неполнота изложения научно-констатирующих сведений в рамках вопросов; логичность, связность ответа, соблюдение норм современного научного языка.</p>
<p align="center">75–79 баллов «Удовлетворительно»</p>	<p>Недостаточное использование в ответах научной терминологии; недостаточное владение понятийно-категориальным аппаратом; умение обозначить только одну из проблем, сформулированных в вопросах; ошибки при изложении фактологического материала; поверхностные знания предметной области; нарушение логичности ответа, норм современного научного языка.</p>
<p align="center">0–74 балла «Неудовлетворительно»</p>	<p>Отсутствие в ответах необходимой научной терминологии; описательное изложение обсуждаемых вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы; грубые ошибки при изложении фактологического материала; незнание историографии изучаемой предметной области.</p>