

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
НАО «Атырауский университет им.Х.Досмухамедова»
Кафедра математики и методики преподавания математики

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

образовательной программы «БВ05401-Прикладное математическое
моделирование»

Атырау, 2023

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
НАО «Атырауский университет им.Х.Досмухамедова»



ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
для обучающихся образовательной программы «БВ05401-Прикладное математическое моделирование»

Программа разработана на основании Правил проведения итоговой аттестации обучающихся

Составители: к.ф.-м., ассоц. профессор Шаждекеева Н.К., к.т.н.,
ассоц. профессор Тулеуова Р.У., доктор Ph., и.о. ассоц.
профессора Адиева А.Ж., магистр, оқытушы Сайдолкызы Ж.

Рекомендована на заседании кафедры
Протокол № 5 от « 17 » 01 2023г.

Заведующий кафедрой Шаждекеева Н.К. Шаждекеева Н.К.
Одобрена учебно-методическим советом факультета _____
« 20 » 01 2023г. Протокол № 9

Председатель УМС Асанова Б.У. Асанова Б.У.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета Асанова Б.У. « 20 » 01 2023г.

Руководитель ООПАК и РОП Султанов С. « 20 » 01 2023г.

Одобрена учебно-методическим советом университета
« 20 » 01 2023г. Протокол № 5

1. Цели и задачи итоговой аттестации

Целью итоговой аттестации является проверка знаний студентов по профильным предметам и готовность выпускника к будущей профессиональной деятельности в области прикладной математики, математического моделирования, обладающих профессиональными знаниями создания и использования математических моделей процессов, отвечающих потребностям индустриально-инновационного развития экономики РК и запросам регионального рынка труда.

Задачами итоговой аттестации являются:

- оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;

- разработки и применения современных математических методов, ; использования пакетов прикладных программ и баз данных в области естественных наук, техники и экономики.

2. Компетенции, выносимые на итоговую аттестацию:

- называть требования к сдаче комплексного экзамена, цитировать правила организации и проведения итоговой аттестации.

- определять место частного вопроса в общей системе профильных предметных и методических (педагогических) знаний; различать методы исследования, делать обзор литературных источников по специальности, статистических и финансовых данных для написания дипломной работы; вести самостоятельную работу и овладеть методикой научного исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых проблем и вопросов;

- вести самостоятельную работу по подготовке к сдаче государственного экзамена; выделяет необходимую информацию из рекомендуемой литературы по каждой дисциплине с использованием перечня;

- демонстрировать необходимый и достаточный уровень профессиональной компетентности; обобщать результаты исследований, проектных решений, проведенных учеными, аналитиками, практиками;

- систематизировать, закреплять и расширять теоретические знания и практические навыки по специальности и применять их при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач, а также задач культурного назначения;

- делать научно обоснованные теоретические выводы по исследуемому объекту и дать научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение конкретной задачи.

2.1. Универсальная (базовая компетенция) (УК):

УК-1 Способен: *планировать и реализовывать* собственное профессиональное и личностное развитие, работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами, планировать будущую деятельность в профессиональной сфере

УК-2 адекватно *выражает* собственные коммуникативные намерения с правильным отбором и уместным использованием соответствующих языковых средств с учетом их соответствия социально-культурным нормам изучаемого языка

2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 Способен: *выстраивать* программы речевого поведения в ситуациях личного, социального и профессионального общения в соответствии с нормами языка, культуры, специфики сферы общения, сертификационными требованиями, обсуждать этические, культурные, социально-значимые проблемы в дискуссиях, высказывать свою точку зрения, аргументированно отстаивать её, критически оценивать мнение собеседников

ОПК-2 Способен: *осуществлять* проектную деятельность по специальности с применением современных информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-3 Способен понимать ситуаций в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания философии, социологии, политологии, культурологи и психологии;

2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 способен выполнять научные исследования по математическому моделированию и компьютерной технологии;

ПК-2 Способен осуществлять анализ и оформление результатов исследований, методически грамотно выполнять эксперименты;

ПК -3 Способен использовать в работе пакеты прикладных программ и системы управления базами данных, организовать информационно-поисковую работу по выбранному научному направлению и применять приближенные методы и стандартное программное обеспечение для решения прикладных задач;

ПК -4 Способен осуществлять преподавание математических дисциплин в средних, средне-профессиональных учебных заведениях;

ПК -5 демонстрировать теоретическую и практическую математическую подготовку для исследования поставленной задачи, включая методы решения, анализа и оценки

3. Объем, структура и содержание итоговой аттестации

Итоговая аттестация в университет проводится в форме защиты дипломной работы (проекта) или сдачи комплексного экзамена. Итоговая аттестация составляет не менее 12 академических кредитов. Продолжительность ИА составляет 6 недель.

Итоговая аттестация по образовательной программе включает:

- подготовку и защиту дипломной работы или
- подготовку к сдаче и сдача комплексного экзамена.

3.1 Комплексный экзамен

Целью комплексного экзамена является выявление уровня профессиональной подготовки выпускника и его способностей к решению практических задач в области его профессиональной деятельности.

Комплексный экзамен проводится устный экзамен. Перед комплексным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, выносимым на итоговую аттестацию.

Комплексный экзамен проводится в один этап экзамен по билетам, на открытом заседании аттестационной комиссии. При проведении экзамена по билетам экзаменуемому предоставляется 1 час для подготовки ответа. На вопросы экзаменационного билета обучающийся отвечает публично. Члены АК вправе задавать дополнительные вопросы с целью выявления глубины знаний обучающегося по рассматриваемым темам. Продолжительность устного ответа на вопросы экзаменационного билета не должна превышать 30 минут. В процессе подготовки к ответу экзаменуемому разрешается пользоваться данной программой ИА и литературой, перечень которой указывается в пункте 3.3. данной программы.

3.2 Перечень дисциплин с вопросами, выносимые на комплексный экзамен

1. Основные разделы курса математики (математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра и теория чисел, теория вероятности и математическая статистика, дифференциальные уравнения)

Математический анализ

1. Множество действительных чисел и их свойства. Координатная прямая. Окрестности. Ограниченная множества чисел. Верхняя и нижняя грань множества чисел.

2. Предел числовой последовательности. Свойства пределов и арифметические действия пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел монотонных последовательности. Число e .
3. Предел функций и его свойства. Предел функций в точке и его свойства. Первый и второй замечательные пределы.
4. Определение непрерывности функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точки разрыва функции.
5. Производная. Геометрический и физический смыслы производной. Дифференцируемые функции, дифференциал. Свойства дифференцируемых функций.
6. Основные теоремы дифференцированного исчисления и их применения: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. правила Лопиталя.
7. Производные и дифференциалы высшего порядка.
8. Интервалы монотонности. Асимптоты функций. Экстремум функций. Вогнутость и выпуклость функций. Точка перегиба графика функций.
9. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.
10. Определенный интеграл, формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования в определенном интеграле. Применение определенного интеграла: площадь и объем. Несобственные интегралы.
11. Производная по направлению. Градиент.
12. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.
13. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.
14. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная и правильная сходимость.
15. Степенные ряды. Радиус и область сходимости ряда.
16. Функция многих переменных. Частные производные и дифференциалы.
17. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование сложных и неявных функций. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал. Их приложения.
18. Экстремумы функций двух переменных
19. Криволинейные интегралы первого и второго рода и их свойства.

Аналитическая геометрия

20. Понятие вектора. Свободные вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
21. Система векторов. Линейная комбинация систем векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис в плоскости и в пространстве. Координаты векторов относительно базиса. Аффинная система координат в пространстве.
22. Ортонормированный базис. Орты. Направляющие косинусы.
23. Проекция вектора на ось и свойства проекций.
24. Координаты вектора в прямоугольной декартовой системе координат, формула вычисления длины вектора.
25. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
26. Векторное произведение и его свойства. Применение векторного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Применение смешанного произведения. Условия компланарности векторов.

27. Преобразования в прямоугольной декартовой системе координат: параллельный перенос и поворот..
28. Прямые на плоскости. Различные способы задания прямой. Исследование общего уравнения прямой на плоскости. Геометрический смысл коэффициентов трехчлена $Ax+By+C$. Взаимное расположение двух прямых на плоскости: условия параллельности и перпендикулярности прямых и угол между ними. Расстояние от точки до прямой.
29. Различные способы задания уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов многочлена $Ax+By+Cz+D$. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
30. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми.
31. Общие уравнения кривых второго порядка. Классификация линий второго порядка. Определения, канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы и параболы. Касательные кривых второго порядка и их уравнения.

Алгебра и теория чисел

32. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Теорема Лапласа. Обратная матрица и критерий ее существования.
33. Определение определителя. Формулы для вычисления определителей второго и третьего порядков. Свойства определителя.
34. Матрицы. Операция над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
35. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение СЛАУ и совместимость СЛАУ
36. Простые числа. Разложение числа на простые множители. Сетка Эратосфена.
37. Отношение и функции. Унарные и бинарные отношения. Основные свойства бинарного отношения. Примеры.
38. Наибольший общий делитель в кольце многочленов. Алгоритм Евклида.
39. Кольцо многочленов с одной переменной. Деление с остатком в кольце многочленов. Свойства делимости многочленов.
40. Корни многочленов. Схема Горнера. Теоремы Эйлера и Ферма. Теорема Безу
41. Основная теорема арифметики. Теорема Виет.

Теория вероятности и математическая статистика

42. Основные понятия теорий вероятностей. Событие, виды событий. Совместные, несовместные события. Полная группа событий. Классическое определение вероятностей
43. Алгебра событий Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли.
44. Локальная приближенная формула Лапласа. Приближенная формула Пуассона. Интегральная приближенная формула Лапласа
45. Случайные величины, виды случайных величин. Законы распределения СВ. Основные законы распределения дискретных СВ. Числовые характеристики дискретных СВ. Непрерывные СВ.
46. Функция распределения непрерывных СВ. Плотность распределения вероятностей СВ.
47. Основные понятия математической статистики.
48. Генеральной совокупность и выборка
49. Вариационный ряд
50. Дифференциальные уравнения Колмогорова
51. Процесс Пуассона
52. Процесс Маркова

53. Лемма Борелль-Кантелли
54. Локальная приближенная формула Лапласа
Обыкновенные дифференциальные уравнения
55. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Поле направлений. Изоклины. Задача Коши.
56. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
57. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям.
58. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
59. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
60. Уравнения не разрешенные относительно производной. Уравнения Клеро, Лагранжа. Особые решения.
61. Дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения с понижением порядка.
62. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
63. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
64. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальная форма системы дифференциальных уравнений.
65. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
66. Уравнения в частных производных первого порядка: линейные и квазилинейные уравнения.

3.3 Перечень литературы, разрешенной к использованию на комплексном экзамене

1. Фихтенгольц Г.М., Основы математического анализа. – М.: Наука Лань, 2005.
2. Бортакровский А.С., Пантелеев А.В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие, - 2-ое изд., стер. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 496 с.
3. Бадаев С.А. Сызьқтық алгебра және аналитикалық геометрия Алматы, «Let» баспасы. 2014
4. Ақанбай Н. Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика курсы I.- Алматы, ҚазҰУ, 2011
5. Игнатъев Ю.Г. Аналитическая геометрия. Часть 1. Учебное пособие – Казань, 2013. – 188с.
6. Даиров Г., Шаждекеева Н.К., Адиева А.Ж. Математикалық талдау. Көп айнымалы функциялар.Катарлар теориясы. Оқу құралы Атырау, 2017, 186 бет
- 7.Абиров, А.Қ. Сандар теориясы практикумы [Мәтін]: Оқу-әдістемелік құрал / А.Қ. Абиров.- Атырау: Х.Досмұхамедов атындағы АМУ, 2011.- 120б.
8. Айдос, Е.Ж. Жоғары математика-2 [Мәтін] / Е.Ж. Айдос.- Алматы: Бастау, 2010.- 468б.
- 9.Байарыстанов, А.О. Жоғары математика I-бөлім [Мәтін]: Оқулық.Екі бөлім / А.О. Байарыстанов.- Алматы: Нур-Принт, 2015.- 232 б.
- 10.Данко, П.Е.и.д. Высшая математика в упражнениях и задачах.В 2-х частях.Часть I [Текст]: 7-е изд, допол.и исправ. / П.Е.и.д. Данко; Попов А.Г., Кожевников Т.Я., Данко С.П.- Москва: "ОНИКС", 2008.- 368с.:ил.
- 11.Данко, П.Е.и.д. Высшая математика в упражнениях и задачах.В двух частях.Часть 2 [Текст]: 7-е изд, допол.и исправ. / П.Е.и.д. Данко.- Москва: "Оникс", 2009.- 448с.:ил.
12. Ибрашев Х.И., Еркеғұлов Ш.Т. Математикалық анализ курсы [Мәтін]. Т.1: Оқулық / Еркеғұлов Ш.Т. Ибрашев Х.И.- Алматы: Экономика, 2014.- 600 б.

13. Ибрашев Х.И., Еркегүлов Ш.Т. Математикалык анализ курсы [Мәтін]. Т.2: Окулық / Еркегүлов Ш.Т. Ибрашев Х.И.- Алматы: Экономика, 2014.- 562 б.
14. Тұржігітова, Г.Ж. Ықтималдық теориясы. [Мәтін]: 5B010900-Математика /Г.Ж. Тұржігітова.- Атырау: АГУ им. Х.Досмухамедова, 2014.
15. Понтрягин Л.С. Дифференциальные уравнения и их приложения. М.: URSS, 2009, 208 с.
16. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: URSS, 2009, 240 с.
17. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: URSS, 2005 г., 256 с.
18. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: URSS, 2009 г., 448 с.
19. Филлипов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М, 2009.
20. Даиров Г., Шаждекеева Н.К., Адиева А.Ж. Дифференциалдық тендеулер, Оқу құралы. Атырау, 2017, 139 бет

3.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к комплексному экзамену

Повторить теоретический материалы курса высшей математики. Просмотреть методики решения задач по этим курсам. Повторить закономерности организации и проведения эксперимента и оформление отчета по результатам проведенной работы.

3.5 Критерии оценивания результатов сдачи итоговой аттестации

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал знание основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования, умение показать уровень сформированности практических профессиональных умений и навыков, способность четко и аргументировано отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал недостаточно полное знание основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования, проявил неявное умение продемонстрировать уровень сформированности практических профессиональных умений и навыков, давал не всегда четкие и логичные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал неглубокие знания основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования, а также испытывал существенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал отсутствие знаний основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования при ответе на вопросы билета

4. Особенности проведения итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов итоговая аттестация проводится Университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений). Все локальные нормативные акты Университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме,

- не более чем на 90 минут; - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме;

- не более чем на 20 минут; - продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания: для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи итогового аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефноточечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых; для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс.

При необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся; для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию аттестационные испытания проводятся в письменной форме; для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию итоговые аттестационные испытания проводятся в устной форме. Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него

специальных условий при проведении итоговых аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на итоговом аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи аттестационного испытания по и отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).