

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

«Утверждаю»

Первый проректор по УР

 Е.А. Жданова

«__» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по дисциплине

Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Область науки

1. Естественные науки

Группа научных специальностей

1.2 Компьютерные науки и информатика

Научная специальность

1.2.2 Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Отрасль науки

Физико-математические науки,
Технические науки.

Форма обучения

очная

Барнаул 2022

Составители: д.т.н., профессор кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Оскорбин Н.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики

 /Понькина Е.В./

Протокол №1 от «5» сентября 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
ученого совета Института математики и информационных технологий

 /Журавлев Е.В./

Протокол №2 от «29» сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. сектора аспирантуры и докторантуры _____

Зам. первого проректора по УР - начальник УМУ _____

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа кандидатского экзамена по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (далее – программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122 «Об утверждении положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);
- Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.11.2021 № 65943);
- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093»;
- Приказом Минобрнауки России от 28.03.2014 № 247 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712) «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
- уставом ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»;
- локальными нормативными актами АлтГУ в сфере образовательной и научной деятельности.

1.2. Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, критерии оценки сформированности компетенций соискателя ученой степени кандидата наук, включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

2.1. Целью проведения кандидатского экзамена является определение уровня сформированности знаний, умений, навыков по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Программа разработана на основе рекомендаций профильного экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при участии МГУ им. М.В. Ломоносова.

2.2. Задача кандидатского экзамена: проверка знаний аспиранта/соискателя по следующим разделам дисциплины:

- Математические основы.
- Информационные технологии.
- Компьютерные технологии.
- Методы математического моделирования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Кандидатские экзамены проводятся по билетам. Для подготовки ответа используют экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена.

Экзаменуемый письменно отвечает на 3 вопроса. Время подготовки – 4 часа. Комиссия просматривает экзаменационные листы сдающего и с учётом беседы и дополнительных вопросов комиссия выставляет оценки по вопросам и общую оценку.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ (ВОПРОСОВ), ВЫНЕСЕННЫХ НА КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН

1. Элементы теории функций и функционального анализа
2. Экстремальные задачи: постановка, качественный анализ.
3. Математическое программирование, выпуклое программирование. линейное программирование.
4. Метод динамического программирования при оптимизации дискретных процессов.
5. Элементы вариационного исчисления в задачах геометрии и анализа
6. Аксиоматика теории вероятностей. Случайные величины и векторы.
7. Элементы многомерного статистического анализа.
8. Математические методы и модели поддержки принятия решений
9. Экспертизы и неформальные процедуры. Информационная поддержка экспертного опроса
10. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта
11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
13. Интервальные системы линейных алгебраических уравнений (ИСЛАУ).
14. Современные информационные технологии.
15. Понятие информационной системы, банки и базы данных. Реляционный подход к организации БД.
16. Логическая и физическая организация баз данных
17. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
18. Основные принципы математического моделирования.
19. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
20. Методы исследования математических моделей, Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
21. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в механике, экономике, биологии.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Уровень знаний сдающего оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Четкость и полнота изложения теоретического материала. 2. Полнота и правильность решения практического задания. 3. Степень понимания материала.	Аспирантом дан исчерпывающий ответ на вопрос из списка вопросов для проверки основных знаний (без подготовки); дан полный развернутый ответ на теоретический вопрос билета; продемонстрировано достаточно глубокое понимание дисциплины. Аспирант самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, решает предложенные практические задания.
Хорошо (базовый уровень)		Аспирантом дан правильный ответ на вопрос из списка вопросов для проверки основных знаний (без подготовки). Аспирантом дан развернутый ответ на теоретический вопрос из билета, однако, допускаются неточности в ответе. С небольшими неточностями решаются предложенные практические задания.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Аспирантом дан правильный ответ на вопрос из списка вопросов для проверки основных знаний (без подготовки). Аспирантом дан ответ на теоретический вопрос из билета, свидетельствующий, в основном, о знании изучаемой дисциплины, но отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы. Недостаточно хорошо сформированы навыки решения типичных задач, допускаются ошибки в ответах на теоретические вопросы и при решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Аспирантом не дано правильных ответов на вопрос из списка вопросов. Практические задания не выполняются. Аспирант не способен ответить на вопросы и решить задание даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

6.1. Основная литература:

1. А.Н. Колмогоров, С.В.Фомин. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
2. Н.Н. Калиткин. Численные методы. М.:Наука. 1978.
3. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. М.:ФИЗМАТЛИТ. 1997. – 316с.

4. Математическое моделирование. – Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
5. В.В. Лебедев. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ. 1997, – 224с.
6. А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. Методы решения некорректных задач. М.: Наука. 1979 – 286с.
7. В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. Введение в минимакс. М.: Наука. 1972.
8. П.С. Краснощеков, А.А. Петров. Принципы построения моделей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
9. Петрова А.Г., Оскорбин Н.М., Хворова Л.А. и др. Математическое моделирование: учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016.

6.2. Дополнительная литература:

10. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. СПб: Лань, 2019.
11. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. СПб: Лань, 2013.
12. Макаров К.Н. Инженерная геодезия. М: Юрайт, 2018.
13. Буйначев С.К., Боклаг Н.Ю. Основы программирования на языке Python. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2014.
14. Подкорытова О.А., Соколов М.В. Анализ временных рядов. М: Юрайт, 2018.
15. Анализ данных / Мхитарян В.С. – отв редактор. М: Юрайт, 2018.
16. Гончарова Н.В., Иванова О.А., Хворова Л.А. Теория вероятностей. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2010.
17. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2010.
18. Будкин А.И., Ленюк С.В. Избранные задачи по линейной алгебре. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2006.
19. Срочко В.А. Численные методы: курс лекций. СПб.: Лань, 2010.
20. Хворова Л. А., Жариков А. В., Кротова О. В. Математические методы и модели экологических, экономических и социальных систем. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2018
21. Мельников В. П., Клейменов С. А., Петраков А. М., Клейменов С. А. Информационная безопасность и защита информации. М.: Академия, 2009.
22. Оскорбин Н. М., Журавлева В. В. Математические модели и методы исследования систем управления. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2012.

6.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы:

<https://portal.edu.asu.ru/course/view.php?id=6355> ММНИ-ПД: Курс на образовательном портале АГУ (Moodle)

Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы. Работа с электронными учебниками и учебными пособиями в Internet-библиотеках, в том числе: университетская библиотека Онлайн (<http://www.biblioclub.ru/>) и электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (кандидатский экзамен)» предусмотрено проведение консультаций для сдачи кандидатского экзамена. Итоговый контроль.

В списке вопросов выделите те, которые были рассмотрены на лекции и на практиках. Обратитесь к своим записям, выделите существенное. Для более детального изучения изучите рекомендуемую литературу. Если в списке вопросов есть те, которые не рассматривались на лекции, на практических занятиях, изучите их самостоятельно. Если есть сомнения, задайте вопросы на консультации перед экзаменом.

Продумайте свой ответ на экзамене, его логику. Помните, что ваш ответ украсит ссылка на источник литературы, иллюстрация практики применения теоретического знания, а также уверенность и наличие авторской аргументированной позиции как будущего субъекта профессиональной деятельности