

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

ПРИНЯТО:

решением УМС

«19» февраля
(протокол № 2)



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по ОДиМП

Н.Е. Сердитова

«19» февраля 2025 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**1.6.12 Физическая география и биогеография, география почв и
геохимия ландшафтов**

Тверь, 2025

1. Общие положения

Кандидатский экзамен по научной специальности проводится в соответствии с нормативными документами, регламентирующими подготовку научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 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)»;
- 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 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
- 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»;
- постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- паспортом научной специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

2. Цель проведения кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена является установление степени сформированности у аспиранта системных, глубоких и актуальных знаний в рамках научной специальности, способности к научному анализу и самостоятельному проведению научных исследований.

3. Задачи, решаемые в ходе экзамена

- Проверка знаний ключевых теоретических положений и понятий научной специальности.
- Оценка умения анализировать научную информацию, формулировать научные проблемы и подходы к их решению.
- Выявление степени подготовленности к самостоятельной научной деятельности.

- Подтверждение владения методами научных исследований и применения их к решению актуальных задач в избранной области.

4. Структура и содержание кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен проводится в устной форме. Экзамен состоит из ответов на теоретические вопросы, охватывающие основные разделы научной специальности, и обсуждения научной тематики, разрабатываемой аспирантом в рамках диссертационного исследования. Содержание экзамена охватывает:

- фундаментальные положения научной специальности;
- современные достижения и направления исследований в данной области;
- методы научного анализа и интерпретации результатов исследований.

Критериями оценки являются полнота и глубина ответов, логичность изложения, корректность использования понятийного аппарата, умение аргументированно отстаивать свою точку зрения.

5. ТЕМЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства.
2. Пространства интегрируемых функций.
3. Пространства Соболева.
4. Линейные непрерывные функционалы.
5. Теорема Хана-Банаха.
6. Линейные операторы.
7. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
8. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
9. Выпуклые задачи на минимум.
10. Математическое программирование, линейное программирование
11. Математическое программирование, выпуклое программирование.
12. Задачи на минимакс.
13. Основы вариационного исчисления.
14. Задачи оптимального управления.
15. Принцип максимума.
16. Принцип динамического программирования.
17. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.
18. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
19. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
20. Элементы теории проверки статистических гипотез.
21. Элементы многомерного статистического анализа.

22. Основные понятия теории статистических решений.
23. Основы теории информации.
24. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь.
25. Принятие решений. Байесовский и минимаксный подходы.
26. Метод последовательного принятия решения.
27. Экспертизы и неформальные процедуры.
28. Автоматизация проектирования.
29. Искусственный интеллект.
30. Распознавание образов.
31. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
32. Численное дифференцирование и интегрирование.
33. Численные методы поиска экстремума.
34. Вычислительные методы линейной алгебры.
35. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
36. Интерполяция, сплайн-аппроксимация.
37. Метод конечных элементов.
38. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа, Меллина. Дискретное преобразование Фурье.
39. Численные методы вейвлет-анализа. Преобразование Хаара.
40. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
41. Представление о языках программирования высокого уровня.
42. Пакеты прикладных программ.
43. Элементарные математические модели в механике.
44. Элементарные математические модели в гидродинамике.
45. Элементарные математические модели в электродинамике.
46. Универсальность математических моделей.
47. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
48. Вариационные принципы построения математических моделей.
49. Методы исследования математических моделей. Устойчивость.
50. Проверка адекватности математических моделей.
51. Математические модели в статистической механике.
52. Математические модели в экономике.
53. Математические модели в биологии.
54. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
55. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
56. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргodicность и перемешивание.
57. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

8. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. – 7-е изд. – Москва: Физматлит, 2009 – 572 с. <https://e.lanbook.com/book/2206>
2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач : учебное пособие / Ф.П. Васильев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Наука, 1988 – 549 с.
3. Боровков А.А. Теория вероятностей / А.А. Боровков – Москва.: УРСС, 2021 – 656 с.
4. Боровков, А. А. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. А. Боровков. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 704 с. <https://e.lanbook.com/book/164711>
5. Калиткин Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин ; под ред. А. А. Самарского. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 – 592 с. http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Kalitkin_Chisl_met_Izd2_2014.pdf
6. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс]: монография / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – 2-е изд. – Москва : Физматлит, 2005 – 320 с. <https://e.lanbook.com/book/59285>
7. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. – Москва: Изд-во МГУ, 1993 – 332 с.
8. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов/ В.В. Лебедев. – Москва: Изограф, 1997 – 224 с.
9. Петров А.А. Опыт математического моделирования экономики / А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин. – Москва: Энергоатомиздат, 1996 – 544 с.
10. Пытьев, Ю. П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем [Электронный ресурс]: монография / Ю. П. Пытьев. – Москва : Физматлит, 2012 – 428 с. <https://e.lanbook.com/book/59752>

б) Дополнительная литература:

1. Тихонов А.Н. Методы решения некорректных задач : учебное пособие / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1979 – 285с.
2. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента / Ю.П. Пытьев. – Москва: Высш. школа, 1989 – 352 с.
3. Чуличков, А. И. Математические модели нелинейной динамики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Чуличков. – 2-е изд. – Москва: Физматлит, 2003. – 296 с. <https://e.lanbook.com/book/59325>
4. Демьянов В.Ф. Введение в минимакс / В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. – Москва: Наука, 1972 – 368 с.
5. Краснощеков П.С. Принципы построения моделей / П.С. Краснощеков, А.А. Петров. – Москва: Изд-во МГУ, 1983 – 264 с.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. С. Вентцель. – Изд. 5-е, стер. – Москва: КНОРУС, 2013 – 192 с.

http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Ventsel_Issled_oper_zadach_5izd_2013.pdf

9. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*Доступ с компьютеров сети ТвГУ*)

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «ЮРАИТ» www.biblio-online.ru;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/> ;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС BOOk.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp? ;
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
10. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
11. Журналы American Institute of Physics (AIP) <http://aip.scitation.org/> ;
12. Журналы American Chemical Society (ACS) <https://www.acs.org/content/acs/en.html>;
13. Журналы American Physical Society (APS) <https://journals.aps.org/about>
14. Журналы издательства Taylor&Francis <http://tandfonline.com/> ;
15. Патентная база компании QUESTEL- ORBIT <https://www.orbit.com/> ;
16. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
17. БД Web of Science http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F5lxbbgjnOdTHNpOs&preferencesSaved=
18. Электронная коллекция книг Оксфордского Российского фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tverstate/home.action>
19. Ресурсы издательства Springer Nature <http://link.springer.com/> ;
20. Архивы журналов издательства Oxford University Press <http://archive.neicon.ru/xmlui/> ,
21. Архивы журналов издательства Sage Publication <http://archive.neicon.ru/xmlui/> ,
22. Архивы журналов издательства The Institute of Physics <http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
23. Архивы журналов издательства Nature <http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
24. Архивы журналов издательства Annual Reviews <http://archive.neicon.ru/xmlui/> .
25. Polpred.com Обзор СМИ <http://www.polpred.com/>
26. СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ);
27. ИПС «Законодательство России» <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
28. Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС <http://arbicon.ru/>; КОРБИС <http://corbis.tverlib.ru/catalog/> , АС РСК по НТЛ

[http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=RSK&P21, DBN=RSK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=;](http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=RSK&P21, DBN=RSK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=) ЭКБСОН
<http://www.vlibrary.ru>