



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«**КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ**»

Рекомендована к утверждению
Экспертным советом
по образовательной деятельности
при ученом совете
НИЦ «Курчатовский институт»
протокол от 18 сентября 2025 г. № 4-ОД

УТВЕРЖДЕНА
в составе образовательной программы
высшего образования – программы
подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре
научная специальность
1.2.2 Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ
приказ НИЦ «Курчатовский институт»
от 30 сентября 2025 г. № 3825

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Научная специальность: 1.2.2 Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Москва, 2025

1. Цели и задачи освоения научно-исследовательской практики

1.1. Цель научно-исследовательской практики (далее – НИП): закрепление у аспирантов системных знаний и исследовательских компетенций в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

1.2. Для реализации цели необходимо выполнить следующие задачи:

– закрепить навыки организации и планирования научно-исследовательской работы (составление программы и плана исследования, постановка и формулировка задач исследования, определение объекта исследования, выбор методики исследования, изучение методов сбора и анализа данных);

– провести анализ литературы по теме исследований с использованием печатных и электронных ресурсов;

– применить методики проведения наблюдений и учета экспериментальных данных;

– проведение исследований по теме диссертации.

– отработать навыки обобщение и подготовки отчета о результатах научно-исследовательской деятельности;

– отработать навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

2. Требования к результатам освоения научно-исследовательской практики

Процесс прохождения научно-исследовательской практики направлен на формирование следующих результатов обучения в соответствии с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры:

Результаты освоения научно-исследовательской практики	Результаты обучения
<p>Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>Способен планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;</p> <p>Способен и готов к организации и проведению научных исследований в по направлению научной (научно-исследовательской) деятельности;</p> <p>Способен самостоятельно проводить научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.</p> <p>Способен приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные направления теоретических и прикладных научных исследований в соответствующей области науки; – основные общенаучные термины и понятия, относящиеся к научным исследованиям, нормативным документам в соответствующей области науки. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать актуальность и практическую значимость научной задачи, обосновать целесообразность её решения; – проводить анализ состояния и степени изученности проблемы; – анализировать полученные данные и определять достоверность полученных результатов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современной методологией научного исследования и умением применить ее при работе над выбранной темой диссертации, – навыками работы на современном оборудовании, – навыками получения и обработки экспериментальных данных, их анализа и формулировки обоснованных выводов, использовании результатов для подготовки презентаций выступлений и написании тезисов докладов.

3. Объем, содержание и структура научно-исследовательской практики

3.1. Общая трудоемкость научно-исследовательской практики: 8 зачетных единицы (далее – з.е), 288 академических часов (далее – ак. час).

3.2. Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр, 4 семестр).

3.3 Распределение академических часов по видам учебной работы аспиранта:

Объем занятий, ак. час	Общий объем	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
	288	-	-	280	8
Формы самостоятельной работы	Изучение материалов по пройденной тематике, изучение лекционного материала, аналитическая проработка учебников и учебных пособий, научных изданий				

Примерные план проведения научно-исследовательской практики:

- 1) изучить современные направления теоретических и прикладных научных исследований в соответствующей области науки;
- 2) изучить основные общенаучные термины и понятия, относящиеся к научным исследованиям, нормативным документам в соответствующей области науки;
- 3) изучить теоретические источники в соответствии с темой работы и поставленной проблемой;
- 4) сформулировать актуальность и практическую значимость научной задачи, обосновать целесообразность её решения;
- 5) провести анализ состояния и степени изученности проблемы;
- 6) сформулировать цели и задачи исследования;
- 7) составить схему исследования;
- 8) выполнить библиографический и (при необходимости) патентный поиск источников по проблеме;
- 9) разработать методику экспериментальных исследований и провести предварительные эксперименты;
- 10) оценить результаты предварительных экспериментов, принять решение о применимости принятых методов и методик исследования для достижения цели;
- 11) провести экспериментальное исследование;
- 12) обработать результаты эксперимента;
- 13) сделать выводы и разработать рекомендации;
- 14) провести апробацию в виде участия с устными докладами на региональных, всероссийских и/или международных конференциях и

симпозиумах.

Конкретное содержание научно-исследовательской практики планируется научным руководителем аспиранта (руководителем практики) и отражается в индивидуальном плане работы аспиранта, в котором фиксируются все виды деятельности аспиранта в течение практики.

4. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской практики

4.1. Основная литература:

1. Краснощеков, П.С. Принципы построения моделей / П.С. Краснощеков, А.А. Петров. – М.: Изд-во МГУ, 1983 г. - 264 с.

2. Боровков, А.А. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1984 г. - 352 с.

3. Боровков, А.А. Математическая статистика / А. А. Боровков. - Новосибирск : Наука. Сиб. предприятие РАН : Изд-во Ин-та математики, 1997. - 771 с. – ISBN 5-86134-024-2.

4. Мерков, А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. – М: Едиториал УРСС, 2011 г. – 254 с. – ISBN 978-5-354-01337-1.

5. Мерков, А. Б. Распознавание образов. Построение и обучение вероятностных моделей. – М.: Едиториал УРСС, 2014 г. - 238 с. – ISBN 978-5-9710-0564-3.

4.2. Дополнительная литература:

1. Вьюгин, В.В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования. – М.: МЦНМО, 2014 г. - 304 с. – ISBN 978-5-4439-0111.

2. Гудфеллоу, Я., Бенджио, И., Курвилль, А. Глубокое обучение / перевод с английского А.А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2017 г. - 651 с. – ISBN 978-5-97060-618-6.

3. Коэльо, Л.П., Ричарт, В. Построение систем машинного обучения на языке Python / перевод с английского А.А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2016 г. - 302 с. – ISBN 978-5-97060-330-7.

3. Паттерсон Д., Гибсон А. Глубокое обучение с точки зрения практика/ перевод с английского А.А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2018 г. – 418 с. – ISBN 978-5-97060-481-6.

4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание / перевод с английского Н.Н. Куусуль. – М.: Вильямс, 2016 г. – 1103 с. – ISBN 978-5-8459-0890-2.

4.3. Доступ к электронным библиотекам:

1. Электронная библиотека Платонанет: [сайт]. – URL: https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/2 (дата обращения: 28.06.2025).

2. Онлайн-каталог DOAJ: [сайт]. – URL: <https://doaj.org/> (дата обращения: 28.06.2025).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.07.2025).

4. Сервер документов ЦЕРН: [сайт]. – URL: <https://cds.cern.ch/> (дата обращения: 30.07.2025).

5. Открытый доступ к журналам по физике и астрономии Physics related free-access Journals: [сайт]. – URL: <https://www.elsevier.com/physical-sciences-and-engineering/physics-and-astronomy/journals/open-access-in-physics-journals> (дата обращения: 30.07.2025).

6. Большая научная библиотека: [сайт]. – URL: <http://www.scilib.net/> (дата обращения: 12.08.2025).

7. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов: [сайт]. – URL: <https://www.dissercat.com/> (дата обращения: 12.08.2025).

8. Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета: [сайт]. – URL: <http://lib.mexmat.ru/index.php> (дата обращения: 12.08.2025).

9. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований: [сайт]. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> (дата обращения: 12.08.2025).

10. Вестник РФФИ: [сайт]. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/bulletin> (дата обращения: 30.08.2025).

11. Книги, изданные при поддержке РФФИ: [сайт]. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books> (дата обращения: 30.08.2025).

4.4. Доступ к журналам и базам публикаций различных научных издательств:

1. Электронный доступ к коллекции из 15 журналов базы данных компании Американского физического общества (APS). База данных APS содержит журналы по ядерной физике, физике высоких энергий, астрофизике, математической физике, механике и др.: [сайт]. – URL: <https://www.aps.org/> (дата обращения: 12.09.2025).

2. Электронный доступ к коллекции из 17 журналов базы данных компании AIP Publishing LLC (AIP). Тематические рубрики изданий включают основные разделы физики и смежных областей знания: [сайт]. – URL: <https://www.aip.org/> (дата обращения: 12.09.2025).

3. Электронный доступ и использование баз данных журналов компании IOP PUBLISHING LIMITED: База данных журнала Nuclear Fusion: [сайт]. – URL: <https://www.iop.org/> (дата обращения: 12.09.2025).

4. Электронный доступ к журналам и книгам издательства Elsevier на платформе ScienceDirect. Коллекция журналов Complete Freedom Collection: [сайт]. – URL: <http://info.sciencedirect.com/techsupport/journals/freedomcoll.htm> (дата обращения: 12.09.2025).

5. Электронный доступ к журналам, книгам и базам данных издательства Springer_Nature: [сайт]. – URL: <https://www.springernature.com/gp> (дата обращения: 12.09.2025).

6. Электронный доступ к базе данных Cambridge Crystallographic Data Centre. База данных Кембриджского центра структурных данных CSD-Enterprise содержит данные о строении кристаллических органических и элементоорганических соединений (800 000 структур, онлайн и оффлайн версии), комплекс программ для работы с ними для биологов, химиков

и кристаллографов: [сайт]. – URL: <https://www.ccdc.cam.ac.uk/> (дата обращения: 12.09.2025).

4.5. Электронный доступ к следующим изданиям:

1. Web of Science (авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных: [сайт]. – URL: <https://webofknowledge.com/> (дата обращения: 12.09.2025).

2. Scopus (мультидисциплинарная библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях): [сайт]. – URL: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic> (дата обращения: 12.09.2025).

3. Коллекция журналов Wiley (более 1600 изданий) с глубиной архива с 1997 г. по текущий момент: [сайт]. – URL: <https://www.wiley.com/> (дата обращения: 25.09.2025).

4. Science (один из самых авторитетных научных журналов Американской ассоциации содействия развитию науки): [сайт]. – URL: <https://www.science.org/> (дата обращения: 17.09.2025).

5. Institute of Physics (охватывает три направления области физики: образование, исследования и разработки): [сайт]. – URL: <https://www.iop.org/> (дата обращения: 15.08.2025).

6. Электронный доступ к архивам научных журналов: Annual Reviews: [сайт]. – URL: <https://www.annualreviews.org/> (дата обращения: 12.09.2025).

7. Cambridge University Press: [сайт]. – URL: <https://www.cambridge.org/core> (дата обращения: 21.06.2025).

8. Nature: [сайт]. – URL: <https://www.nature.com/> (дата обращения: 13.08.2025).

9. Oxford University Press: [сайт]. – URL: <https://global.oup.com/?cc=ru> (дата обращения: 12.09.2025).

10. SAGE Publications: [сайт]. – URL: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/home> (дата обращения: 03.09.2025).

11. Science Magazine: [сайт]. – URL: <https://www.science.org> / (дата обращения: 14.09.2025).

12. Springer Journals Archiv с 1832 - 1996 гг.: [сайт]. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 22.08.2025).

13. Taylor&Francis: [сайт]. – URL: <https://taylorandfrancis.com/> (дата обращения: 12.09.2025).

14. Wiley: [сайт]. – URL: <https://www.wiley.com/> (дата обращения: 12.09.2025).

15. Справочная правовая система «Консультант плюс»
www.consultant.ru

4.6. Литература из ЭБС «Лань»

1. Петров В. А., Иванова А. Б. Математическое моделирование в прикладных задачах современности / Под ред. Е. Петровой. – М.: Научный мир, 2022. – 250 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

2. Кузнецов В. В. Современные методы теории вероятностей и статистики / Под ред. В. С. Иванова. – СПб.: Спецлит, 2021. – 320 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

1. Иванов И. И., Петров П. П. Линейные методы машинного обучения: теория и практика / Под ред. М. В. Ладовича. – М.: Бином, 2022. – 290 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

2. Мельников В. И., Семёнова Л. В. Метрические методы анализа данных / М.: ВШЭ, 2021. – 240 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

3. Витько А. Б., Лычев С. А. Метод опорных векторов: современные приложения / СПб.: Наука, 2022. – 210 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

4. Сидоров В. М., Алексеева Е. И. Логические методы в машинном обучении / М.: Физматлит, 2022. – 200 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

5. Григорьев В. И., Иванова Н. Н. Искусственные нейронные сети: современные подходы и алгоритмы / М.: Бином, 2022. – 260 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

6. Лебединский А. Ю., Кузина Ю. В. Глубокое обучение: теория и применение / СПб.: СПбГУ, 2021. – 300 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

7. Харитонов В. А., Новиков А. В. Анализ и прогнозирование временных рядов / М.: МГУ, 2022. – 280 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

8. Иванова Н. Н., Михайлов А. В. Методы построения и отбора признаков моделей / М.: Наука, 2021. – 270 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

9. Мельников В. И., Сидорова Л. М. Методы кластеризации в анализе данных / СПб.: Изд-во СПбГУ, 2022. – 230 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

10. Козлова Е. В., Гаркуша П. М. Комбинированные методы в машинном обучении / М.: ВШЭ, 2021. – 290 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

11. Белов А. И. Современные алгоритмы машинного обучения / М.: Академический проект, 2023. – 310 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

12. Романов В. В., Смирнова Е. И. Аналитика больших данных: методы и практики / СПб.: Лань, 2022. – 330 с. – Доступно из ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book>.

5. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

НИЦ «Курчатовский институт» (далее – Центр) обеспечивает проведение всех видов учебной и научной (научно-исследовательской работы) работы по научно-исследовательской практике в лабораториях и иных научных

подразделениях Центра в соответствии с научной специальностью аспиранта, исследуемой тематикой и темой диссертации.

6. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критериев выставления оценок

6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации по форме

«зачет»:

Зачтено	Не зачтено
аспирант выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, однако допустил несущественные ошибки, показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, умело применил полученные знания во время прохождения практики, показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, использовал профессиональную терминологию, ответственно относился к своей работе; отчет по практике в целом соответствует предъявляемым требованиям, однако имеются несущественные ошибки в оформлении	аспирант не выполнил индивидуальное задание в соответствии с программой практики в установленные сроки, показал низкий уровень теоретической, методической, профессионально-прикладной подготовки, не применяет полученные знания во время прохождения практики, не показал владение современными методами исследования профессиональной деятельности, не использовал профессиональную терминологию, отчет по практике не соответствует предъявляемым требованиям.