

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.О. директора ИШИТР

*Демир*  
А.Ю. Демир

« 20 » 04 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
в аспирантуру по специальности

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных  
систем, комплексов и компьютерных сетей

Заведующий ОАиД	<i>АВ</i>	А.В. Барская
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры	<i>ШС</i>	В.С. Шерстнев
Руководитель ООП	<i>ВГ</i>	В.Г. Спицын

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ

Программа вступительного испытания по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного испытания.

Целью проведения вступительных испытаний является оценка знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса по дисциплинам направления «Искусственный интеллект и машинное обучение»: «Методы интеллектуальной обработки и анализа изображений», «Интеллектуальные системы», «Машинное обучение», «Технологии искусственного интеллекта», «Нейронные сети», «Программирование на Python».

### СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 2.3.5. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, КОМПЛЕКСОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования.

Тестирование длится 60 минут без перерывов. Отсчёт времени начинается с момента входа соискателя в тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. У каждого тестируемого имеется индивидуальный таймер отсчета. Организаторами предусмотрены стандартные черновики, использование любых других вспомогательных средств запрещено.

Тест состоит из 40 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 3-8 предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Распределение заданий в тесте по содержанию представлено в Таблице 1.

#### Структура теста по специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Таблица 1

Модуль теста	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный балл за модуль	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл
Методы интеллектуальной обработки и анализа изображений	Цветовые модели	3	10	2,5	100
	Вейвлет-анализ	2			
	Методы математической морфологии	3			
	Сегментация изображений	2			
Машинное обучение	Алгоритмы кластеризации	3	12		
	Деревья решений, линейные классификаторы.	3			
	Ансамблевые методы.	3			
	Рекомендательные системы	3			
Методы искусственного интеллекта	Генетические алгоритмы	3	12		
	Обучение нейронных сетей	3			
	Метрики оценки качества работы нейронных сетей	3			
	Архитектуры нейронных сетей	3			
Программирование на Python	Основные понятия и конструкции языка Python	2	6		
	Циклы и условные операторы	2			
	Внешние модули Python	2			
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	<b>40</b>		



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131721> (дата обращения: 17.09.2020).
- 2 Бизли, Д. Python. Книга рецептов / Д. Бизли, Б. К. Джонс ; перевод с английского Б. В. Уварова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 646 с. — ISBN 978-5-97060-751-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131723> (дата обращения: 17.09.2020).
- 3 Зыкова, Г. В. Основы программирования на языке Python : учебно-методическое пособие / Г. В. Зыкова, А. С. Попов, Т. Н. Сапуглецева ; научный редактор Г. В. Зыковой. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-9765-4430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142296> (дата обращения: 17.09.2020).
- 4 Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107901> (дата обращения: 15.01.2022).
- 5 Хайкин, Саймон. Нейронные сети : полный курс : пер. с англ. / С. Хайкин // 2-е изд., испр. — М. [и др.] : Вильямс, 2006. — 1103 с.
- 6 Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем : руководство / Т. Теофили ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 318 с. — ISBN 978-5-97060-776-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140574> (дата обращения: 15.01.2022).
- 7 Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва: ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82818> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 8 Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: руководство / С. Рашка; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100905> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
- 9 Гарсия, Г.Б. Обработка изображений с помощью OpenCV / Г.Б. Гарсия, О.С. Суарес, Х.Л. Аранда, И.С. Грасиа. — Москва: ДМК Пресс, 2016. — 210 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90116> (дата обращения: 17.09.2019)
- 10 Селянкин, В.В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Селянкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113938> (дата обращения: 17.09.2019)
- 11 Фурман, Я.А. Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов : учебное пособие / Я.А. Фурман, А.В. Кревецкий, А.К. Передреев ; под редакцией Я.А. Фурмана. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49075> (дата обращения: 17.09.2019)
- 12 Смоленцев, Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB / Н.К. Смоленцев. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 560 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123712> (дата обращения: 17.09.2019)
- 13 Спицын, В. Г. Интеллектуальные системы: учебное пособие / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).—



- Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m428.pdf> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
- 14 Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  - 15 Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л. Н. Ясницкий. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-00101-417-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151510> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  - 16 Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105836> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  - 17 Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. - 496 с.: ил.; ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/353660> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: по подписке.
  - 18 Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/414545> (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: по подписке.
  - 19 Барский А.Б. Введение в нейронные сети / А.Б. Барский. - Москва : Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016. - 358 с. - ISBN intuit100. - URL: <http://new.ibooks.ru/bookshelf/362812/reading> (дата обращения: 17.09.2019). - Текст: электронный.
  - 20 Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111438> (дата обращения: 18.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  - 21 Болотова Ю.А., Друки А.А., Спицын В.Г. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – 208 с.
  - 22 Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Р. Гонсалес, Р. Вуде. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73514](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73514) (дата обращения: 03.09.2020)
  - 23 Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы / Р. Клетте. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 506 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131691> (дата обращения: 03.09.2020)

## ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Проверка правильности выполнения заданий всех частей производится автоматически по эталонам, хранящимся в системе тестирования.