

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕМОЙ ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

**2.3.8 ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)**

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы (технические науки) разработана Е.В. Котельниковым, доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры прикладной математики и информатики ВятГУ.

Рецензент – Д.Е. Прозоров, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиоэлектронных средств ВятГУ.

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы (технические науки) утверждена на заседании кафедры прикладной математики и информатики ВятГУ, протокол от «08» сентября 2023 г. № 2.

Программа предназначена для лиц, обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – аспирантов) и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (далее вместе – соискатели).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Кандидатский экзамен представляет собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы (технические науки) (далее – программа, кандидатский экзамен) разработана в соответствии с пунктом 3 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Содержание кандидатского экзамена по специальной дисциплине определяется содержанием паспорта научной специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы (технические науки).

2. СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Раздел 1. Теоретические основы информатики

1.1. Информатика как наука

Предметная область информатики. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Информационные ресурсы. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Информационные технологии и системы, их определение, назначение и классификация. Представление данных. Классы структур данных. Защита информационных технологий и систем.

1.2. Математические основы информатики

Алгебраические структуры, векторные пространства, аналитическая геометрия. Дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов. Дискретная математика: графы, комбинаторика, конечные автоматы. Математическая теория формальных языков и грамматик. Элементы теории нечетких множеств. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез. Математические методы принятия решений. Модели линейного программирования. Математические модели информационных технологий и систем. Критерии оценки информационных технологий и систем.

1.3. Технические и программные средства информатики и информационных технологий

Физические основы вычислительных процессов. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Структура и характеристики систем телекоммуникаций. Классы программных средств. Операционные системы. Системы и технологии программирования. Программные продукты (приложения). Новейшие направления в области создания технологий программирования.

Раздел 2. Теоретические основы представления и анализа данных

2.1. Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий

Предметная область и ее модели. Базы данных. Система управления базами данных. Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска. Коммуникативные форматы обмена документами. Методы и средства проектирования словарей данных, словарей индексирования и поиска информации, тезаурусов и иных лексических комплексов. Методы семантического, синтаксического и прагматического анализа текстовой информации для представления в базах данных и организации интерфейсов информационных систем с пользователями.

2.2. Основы машинного обучения и распознавания образов

Основные понятия и задачи теории машинного обучения и распознавания образов. Измерение качества моделей машинного обучения. Линейные методы: линейная регрессия, логистическая регрессия, метод опорных векторов. Методы предобработки данных. Проблема переобучения. Вероятностные методы классификации. Деревья решений. Ансамбли моделей машинного обучения. Нейросетевые модели.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Порядок проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине регламентируется требованиями Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 № 247 (с изменениями и дополнениями), а также требованиями локальных актов ВятГУ.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов (далее - экзаменационные комиссии), состав которых утверждается приказом ректора ВятГУ. Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников ВятГУ (в том числе работающих по совместительству) в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии могут также входить научно-педагогические работники других организаций. Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук. Регламент работы экзаменационных комиссий определяется соответствующим локальным актом ВятГУ.

Билеты для сдачи кандидатского экзамена по 2.3.8 Информатика и информационные процессы содержат **два** теоретических вопроса, которые формируются на основе содержания кандидатского экзамена (см. раздел 3 настоящей Программы); примерный перечень вопросов указан далее в разделе 4 настоящей Программы. Билеты оформляются по установленному образцу (**приложение 1**), утверждаются заведующим кафедрой. До даты проведения кандидатского экзамена допуск к билетам закрыт.

Кандидатский экзамен проводится в **устной** форме. Для подготовки ответа соискателю выдаются бланки ответа с печатью Отдела аспирантуры, докторантуры и НИРС. Время подготовки к ответу - не более **1,0** академического часа (40 минут); на ответ дается не более **0,5** академического часа (20 минут).

Экзаменационная комиссия вправе задать соискателю дополнительные, уточняющие

вопросы как по билету кандидатского экзамена, так и по другим вопросам настоящей Программы.

Оценка ответа осуществляется экзаменационными комиссиями в порядке, установленном соответствующим локальным актом ВятГУ с выставлением оценки по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не удовлетворительно».

Перечень заданных соискателю вопросов (в том числе дополнительных) и характеристика ответов на них, а также решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом и указывается в экзаменационной (зачетной) ведомости, зачетной книжке (при наличии), формы и порядок оформления которых утверждены локальными актами ВятГУ.

4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Предметная область современной информатики. Информационные проблемы.
2. Понятие информационного продукта и информационной услуги.
3. Методы и средства кодирования информации в виде данных.
4. Основные понятия и виды информационного поиска. Информационно-поисковые системы.
5. Математические теории языков и грамматик, теории конечных автоматов и теории графов.
6. Основы построения и функционирования вычислительных машин.
7. Многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы.
8. Классификация и архитектура вычислительных сетей.
9. Языки и системы программирования.
10. Основные виды программных продуктов.
11. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ.
12. Языковые средства информационных технологий.
13. Глобальные информационные сети.
14. Принципы организации WWW.
15. Системы управления базами данных.
16. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности.
17. Основные задачи и методы информационной безопасности.
18. Постановка задач обучения по прецедентам. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Примеры прикладных задач.
19. Основные понятия машинного обучения: модель, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность, проблема переобучения, скользящий контроль.
20. Линейные методы: линейная регрессия, логистическая регрессия.
21. Оптимальный байесовский классификатор. Теорема об оптимальности байесовского классификатора. Наивный байесовский классификатор.
22. Метод опорных векторов в задачах классификации.
23. Методы построения деревьев решений.
24. Ансамбли классификаторов.
25. Нейросетевые методы классификации и регрессии. Многослойные нейронные сети, алгоритм обратного распространения ошибок.
26. Свёрточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети. Глубокое обучение.
27. Методы предобработки данных.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Ахо А., Лам М., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий. – М.: ИД «Вильямс», 2008. – 1184 с.
2. Барсегян А.А., Холод И.И., Куприянов М.С., Елизаров С.И., Тесс М.Д. Анализ данных и процессов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
3. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 1152 с.
4. Ездаков А. Функциональное и логическое программирование. – Бином, 2011. – 120 с.
5. Карпова И. Базы данных. – СПб.: Питер, 2013. – 240 с.
6. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 304 с.
7. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1- 3. – М.: Вильямс, 2000. – 963с.
8. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 539 с.
9. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 1328 с.
10. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. М.: Едиториал УРСС, 2011.
11. Николенко С., Кадурич А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.
12. Новиков Ф.А., Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов, 3-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 384с.
13. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2017. – 787с.
14. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и коммуникации: Учебн. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 736 с.
15. Серебряков В. Теория и реализация языков программирования. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 236 с.
16. Таненбаум Э. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2014. – 1120с.
17. Тарасевич Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и LATEX2 при решении математических задач и подготовке математических и естественно-научных текстов. – М.: Либроком, 2012. – 136 с.
18. Хопкрофт Д.Э., Мотвани Р., Ульман Дж.Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд. – М.: ИД «Вильямс», 2008. – 528 с.
19. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем: учеб. пособие для вузов. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. – 512 с.
20. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для ВУЗов. 2-е изд.– СПб.: Питер, 2011. – 688 с.
21. Щербаков А. Ю. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты. – М.: Книжн. мир, 2015. – 352 с.

Учебно-методическое обеспечение специальной дисциплины, в том числе перечень учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечных систем (электронных библиотек), профессиональных баз (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) данных и информационно-справочных систем, необходимое для подготовки к сдаче кандидатского экзамена в полном объеме содержится в рабочей программе специальной дисциплины «Информатика и информационные процессы».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТИПОВОЙ БЛАНК БИЛЕТА К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой прикладной
математики и информатики
_____ Е.В. Разова
«__» _____ 20__ г.

Кандидатский экзамен
по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание
ученой степени кандидата наук по научной специальности
2.3.8 Информатика и информационные процессы (технические науки)

Экзаменационный билет № ____

1. _____.
2. _____.