ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДОКТОРАНТУРЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

№	Наименование темы на русском языке	Наименование темы на казахском языке	Наименование темы на английском языке
1	Сложность алгоритма	Алгоритм күрделілігі	Algorithm Complexity
2	Нотация O-большое (Big O) и асимптотическая сложность	Big O нотациясы және асимптотикалық күрделілік	Big O Notation and Asymptotic Complexity
3	Асимптотические обозначения: O, Ω, Θ	Асимптотикалық белгілер: O, Ω, Θ	Asymptotic Notations: O, Ω, Θ
4	Алгоритмы поиска: линейный и бинарный поиск	Іздеу алгоритмдері: сызықтық және бинарлы іздеу	Search Algorithms: Linear and Binary Search
5	Алгоритмы сортировки: пузырьковая, вставками, слиянием	Сұрыптау алгоритмдері: көпіршік, кірістіру, біріктіру	Sorting Algorithms: Bubble, Insertion, Merge
6	Метод «разделяй и властвуй»	«Бөл де биле» әдісі	Divide and Conquer Method
7	Рекурсия и стек вызовов	Рекурсия және шақыру стегі	Recursion and Call Stack
8	Структуры данных: линейные и нелинейные	Мәліметтер құрылымдары: сызықтық және сызықтық емес	Data Structures: Linear and Non-linear
9	Массивы и связанные списки	Массивтер және байланысты тізімдер	Arrays and Linked Lists
10	Стек и очередь	Стек пен кезек	Stack and Queue
11	Очередь с приоритетами и бинарная куча (heap)	Приоритетті кезек және бинарлы үйінді (heap)	Priority Queue and Binary Heap

12	Бинарное дерево и дерево поиска (BST)	Бинарлы ағаш және іздеу ағашы (BST)	Binary Tree and Binary Search Tree (BST)
13	Алгоритмы обхода графов (BFS, DFS)	Графты өту алгоритмдері (BFS, DFS)	Graph Traversal Algorithms (BFS, DFS)
14	Алгоритм Дейкстры и кратчайшие пути	Дейкстра алгоритмі және ең қысқа жолдар	Dijkstra’s Algorithm and Shortest Paths
15	Динамическое программирование	Динамикалық бағдарламалау	Dynamic Programming

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Introduction to Algorithms — Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. – 4-е изд., MIT Press, 2022. – XXXII, 1576 стр. – ISBN 978-0-262-53971-8. [https://mitpress.mit.edu/9780262539713/introduction-to-algorithms-fourth-edition/
2. Algorithms — Robert Sedgewick, Kevin Wayne. – 4-е изд., Addison-Wesley, 2011. – XXIV, 997 стр. – ISBN 978-0-321-57351-3. [https://algs4.cs.princeton.edu/home/
3. The Algorithm Design Manual — Steven S. Skiena. – 2-е изд., Springer, 2008. – XVI, 730 стр. – ISBN 978-1-84628-318-8.
4. Data Structures & Algorithm Analysis in C++ — Mark Allen Weiss. – 4-е изд., Pearson, 2014. – XXIV, 944 стр. – ISBN 978-0-13-284737-7.

ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДОКТОРАНТУРЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ»

№	Наименование темы на русском языке	Наименование темы на казахском языке	Наименование темы на английском языке
1	Теоретические основы транзакционной обработки данных в системе управления базами данных (СУБД)	Деректер қорын басқару жүйесіндегі (ДҚБЖ) транзакциялық өңдеудің теориялық негіздері	Theoretical foundations of transaction processing in Database Management Systems (DBMS)
2	Теоретические основы нормализации данных в реляционных базах данных	Реляциялық деректер қорындағы нормализациялаудың теориялық негіздері	Theoretical foundations of data normalization in relational databases
3	Теоретические основы ключей в реляционной базе данных	Реляциялық деректер қорындағы кілттердің теориялық негіздері	Theoretical foundations of keys in a relational database
4	Теоретические основы функциональных зависимостей в реляционных моделях данных	Реляциялық деректер үлгілеріндегі функционалдық тәуелділіктердің теориялық негіздері	Theoretical foundations of functional dependencies in relational data models
5	Теоретические основы систем управления базами данных (СУБД)	Деректер қорын басқару жүйесінің (ДҚБЖ) теориялық негіздері	Theoretical foundations of Database Management Systems (DBMS)
6	Проектирование и моделирование базы данных и информационных систем	Деректер қорын мен ақпараттық жүйелерді жобалау және модельдеудің теориялық негіздері	Database and information system design and modeling
7	Языки запросов к базам данных	Деректер қорына арналған сұраныс тілдері	Query languages for databases
8	Оптимизация и производительность баз данных	Деректер қорының өнімділігі мен оңтайландыру	Database optimization and performance
9	Современные тенденции в технологиях и управлении баз данных	Деректер қоры технологияларындағы және деректерді басқарудағы заманауи үрдістер	Modern trends in database technologies and data management
10	Современные тенденции в распределенных базах данных	Таратылған деректер қорларындағы заманауи үрдістер	Modern trends in distributed databases
11	Современные типы баз данных	Деректер қорының заманауи түрлері	Modern types of databases

12	Современные тенденции хранения и защиты данных	Деректерді сақтау мен қорғаудағы заманауи үрдістер	Modern trends in data storage and protection
13	Аналитические вопросы проектирования и использования баз данных	Деректер қорын жобалаудың және деректерді пайдаланудың аналитикалық сұрақтары	Analytical questions of database design and data usage
14	Современные направления развития баз данных и их интеграция с технологиями искусственного интеллекта	Дерекқорлардың қазіргі даму бағыттары және оларды жасанды интеллект технологияларымен интеграциялау	Modern Trends in Database Development and Integration with Artificial Intelligence Technologies
15	Базы данных в экосистеме больших данных и развитие новых архитектур	Үлкен деректер экожүйесіндегі дерекқорлар және жаңа архитектуралардың дамуы	Databases in the Big Data Ecosystem and the Evolution of New Architectures

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). Database System Concepts (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1-260-57219-8
2. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2008). Database Systems: The Complete Book (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. ISBN: 978-0-13-187325-4
3. Teorey, T. J., Lightstone, S. S., & Nadeau, T. P. (2011). Database Modeling and Design: Logical Design (5th ed.). Burlington, MA: Morgan Kaufmann. ISBN: 978-0-12-382020-4. DOI: https://doi.org/10.1016/C2009-0-61834-3
4. Lin, F., Chen, F., & Xu, J. (Eds.). (2021). SQL and NoSQL Databases: Modeling, Languages, Architectures. Cham: Springer. ISBN: 978-3-030-12790-7. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-12790-7
5. Coronel, C., & Morris, S. (2015). Database Systems: Design, Implementation, & Management (11th ed.). Boston, MA: Cengage Learning. ISBN: 978-1285196141.

ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДОКТОРАНТУРЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»

№	Наименование темы на русском языке	Наименование темы на казахском языке	Наименование темы на английском языке
1	Виды машинного обучения.	Машиналық оқытудың түрлері.	Types of machine learning.
2	Понятие модели в машинном обучении.	Машиналық оқытудың моделі ұғымы.	The concept of a model in machine learning.
3	Подготовка и представление данных в машинном обучении.	Машиналық оқытудағы деректерді дайындау және ұсыну.	Data preparation and representation in machine learning.
4	Типы признаков в машинном обучении.	Машиналық оқытудың белгілерінің түрлері.	Types of features in machine learning.
5	Анализ временных рядов в машинном обучении.	Машиналық оқытудағы уақыттық қатарларды талдау.	Time series analysis in machine learning.
6	Линейная регрессия.	Машиналық оқытудағы сызықтық регрессия.	Linear regression in machine learning.
7	Метод k ближайших соседей (k-Nearest Neighbors).	Машиналық оқытудағы ең жақын k көрші әдісі (k-Nearest Neighbors).	K-nearest neighbors method in machine learning.
8	Метод деревья решений (decision tree).	Машиналық оқытудағы шешім ағашы әдісі (decision tree).	Decision tree method in machine learning.
9	Метод опорных векторов (Support Vector Machine).	Машиналық оқытудағы тірек векторлары әдісі (Support Vector Machine).	Support vector machine method in machine learning.
10	Ансамблевые модели в машинном обучении.	Машиналық оқытудағы ансамбльдік модельдер.	Ensemble models in machine learning.
11	Глубокое обучение (Deep Learning).	Машиналық оқытудағы терең оқыту (Deep Learning).	Deep learning in machine learning.
12	Задача классификации в машинном обучении.	Машиналық оқытудағы классификация тапсырмасы.	Deep learning in machine learning.
13	Метрики для оценки эффективности алгоритмов.	Алгоритмдердің тиімділігін бағалау метрикалары.	Metrics for evaluating algorithm performance.
14	Оценка качества и валидация моделей машинного обучения.	Машиналық оқыту модельдерінің сапасын бағалау және валидациялау.	Model evaluation and validation in machine learning.
15	Переобучение моделей и методы его предотвращения в машинном обучении.	Машиналық оқыту модельдерінің артық үйренуі және оны болдырмау тәсілдері.	Model overfitting and methods of its prevention in machine learning.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. – New York: Springer, 2006. – 738 p. ISBN 978-0-387-31073-2.

2. Andriy Burkov. The Hundred-Page Machine Learning Book. – Montreal : Andriy Burkov, 2019. – 160 p. – ISBN 978-1-9995795-0-0.

3. Guyon I., Nikravesh M., Gunn S., Zadeh L.A. (eds.) Feature Extraction: Foundations and Applications. – Springer Verlag, 2006. – XXIV, 778 p. – ISBN 978-3-540-35487-1. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-35488-8.

4. Sutton R. S., Barto A.G. Reinforcement Learning: An Introduction. – Cambridge, MA; London: MIT Press, 2018. – 552 p. – ISBN 978-0-262-03924-6.

5. Okun O., Valentini G., Re M. Ensembles in Machine Learning Applications. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2011. – XX, 252 p. – (Studies in Computational Intelligence; ISSN 1860-949X). – DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-22910-7. – ISBN 978-3-642-22910-7.

**ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДОКТОРАНТУРЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

№	Наименование темы на русском языке	Наименование темы на казахском языке	Наименование темы на английском языке
1	Принципы структурного программирования	Құрылымдық бағдарламалау қағидалары	Principles of Structured Programming
2	Процедурное программирование	Процедуралық бағдарламалау	Procedural Programming
3	Абстракция данных	Мәліметтерді абстракциялау	Data Abstraction
4	Инкапсуляция	Инкапсуляция	Encapsulation
5	Наследование	Мұрагерлік	Inheritance
6	Полиморфизм	Полиморфизм	Polymorphism
7	Принципы SOLID в ООП	ООП-дегі SOLID қағидалары	SOLID Principles in OOP
8	Принцип единственной ответственности (SRP)	Бір ғана жауапкершілік қағидасы	Single Responsibility Principle
9	Принцип открытости/закрытости (OCP)	Ашық/жабық қағидасы	Open/Closed Principle
10	Принцип подстановки Лисков (LSP)	Лисков ауыстыру қағидасы	Liskov Substitution Principle
11	Принцип инверсии зависимостей (DIP)	Тәуелділікті инверсиялау қағидасы	Dependency Inversion Principle
12	Модульность и когезия	Модульдік және когезия	Modularity and Cohesion

13	Исключения и обработка ошибок	Қателерді өңдеу	Exceptions and Error Handling
14	Асинхронное и параллельное программирование	Асинхронды және параллельді бағдарламалау	Asynchronous and Parallel Programming
15	Функциональное программирование	Функционалды бағдарламалау	Functional Programming

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Robert C. Martin. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. – Prentice Hall, 2008. – 464 с. – ISBN 978-0-13-235088-4. https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/clean-code/P200000002336
2. Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language (4th Edition). – Addison-Wesley, 2013. – 1368 с. – ISBN 978-0-321-56384-2.
3. Grady Booch, Robert A. Maksimchuk, Michael W. Engle, et al. Object-Oriented Analysis and Design with Applications (3rd Edition). – Addison-Wesley, 2007. – 720 с. – ISBN 978-0-321-25849-6.
4. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison-Wesley, 1994. – 395 с. – ISBN 978-0-201-63361-2. https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/design-patterns/P200000002762
5. Steve McConnell. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction (2nd Edition). – Microsoft Press, 2004. – 960 с. – ISBN 978-0-7356-1967-8.

Темы экзаменационных вопросов:

По Исчислению 1:

Каз	**Рус**	**Англ**
Шектер және үздіксіздік: өзгеру жылдамдығы және қисықтарға жанамалар; Функцияның шегі және шектік заңдары; Шектің дәл анықтамасы; Бір жақты шектер; Үздіксіздік; Шексіздікке қатысты шектер; Графиктердің асимптоталары	**Пределы и непрерывность:** скорости изменения и касательные к кривым; предел функции и предельные законы; точное определение предела; односторонние пределы; непрерывность; пределы, включающие бесконечность; асимптоты графиков	**Limits and Continuity:** Rates of Change and Tangents to Curves; Limit of a Function and Limit Laws; The Precise Definition of a Limit; One-Sided Limits; Continuity; Limits Involving Infinity; Asymptotes of Graphs
Туындылар: Нүктедегі жанамалар және туындылар; Туындылар функция ретінде; Дифференциалдау ережелері; Туындылар өзгеру жылдамдығы ретінде; Тригонометриялық функциялардың туындылары; Тізбек ережесі; Жасырын дифференциалдау; Кері функциялардың туындылары және логарифмдер; Кері тригонометриялық функциялар; Сәйкес жылдамдықтар; Линеаризация және дифференциалдар	**Производные:** касательные и производная в точке; Производная как функция; Правила дифференцирования; Производная как скорость изменения; Производные тригонометрических функций; Цепное правило; Неявное дифференцирование; Производные обратных функций и логарифмов; Обратные тригонометрические функции; Соответствующие скорости; Линеаризация и дифференциалы	**Derivatives:** Tangents and the Derivative at a Point; The Derivative as a Function; Differentiation Rules; The Derivative as a Rate of Change; Derivatives of Trigonometric Functions; The Chain Rule; Implicit Differentiation; Derivatives of Inverse Functions and Logarithms; Inverse Trigonometric Functions; Related Rates; Linearization and Differentials
Туындылардың қолданылуы: функциялардың экстремалды мәндері; орташа мән теоремасы; монотонды функциялар және бірінші туынды сынағы; ойыс және қисық құрылысы; белгісіздік және Лопиталь ережесі; қолданбалы оңтайландыру; Ньютон әдісі; алғашқы функция	**Приложения производных:** экстремальные значения функций; теорема о среднем значении; монотонные функции и первый производный признак; вогнутость и построение кривых; неопределённости и правило Лопиталя; прикладная оптимизация; метод Ньютона; первообразные	**Applications of Derivatives:** Extreme Values of Functions; The Mean Value Theorem; Monotonic Functions and the First Derivative Test; Concavity and Curve Sketching; Indeterminate Forms and L'Hôpital's Rule; Applied Optimization; Newton's Method; Antiderivatives
Интегралдар: аудан және шекті қосындыны бағалау; сигма белгілеуі және шекті қосындылардың шектері; анықталған интеграл; есептеудің негізгі теоремасы; анықталмаған интегралдар және алмастыру әдісі; анықталған интегралдарды және қисықтар арасындағы ауданды алмастыру	**Интегралы:** площадь и оценка с помощью конечных сумм; сигма-обозначение и пределы конечных сумм; определённый интеграл; основная теорема математического анализа; неопределённые интегралы и метод подстановки; подстановка определённых интегралов и площадь между кривыми	**Integrals:** Area and Estimating with Finite Sums; Sigma Notation and Limits of Finite Sums; The Definite Integral; The Fundamental Theorem of Calculus; Indefinite Integrals and the Substitution Method; Definite Integral Substitutions and the Area Between Curves
Интегралдау әдістері: Негізгі интегралдау формулаларын	**Методы интегрирования:** использование основных	**Techniques of Integration:** Using Basic Integration

пайдалану; Бөліктер бойынша интегралдау; Тригонометриялық интегралдар; Тригонометриялық алмастырулар; Рационал функцияларды бөлшек бөлшек арқылы интегралдау; Сандық интегралдау; Бұрыс интегралдар	формул интегрирования; интегрирование по частям; тригонометрические интегралы; тригонометрические подстановки; интегрирование рациональных функций с помощью простейших дробей; численное интегрирование; несобственные интегралы	Formulas; Integration by Parts; Trigonometric Integrals; Trigonometric Substitutions; Integration of Rational Functions by Partial Fractions; Numerical Integration; Improper Integrals

По Исчислению 2:

Каз	**Рус**	**Англ**
Шексіз тізбектер мен қатарлар: тізбектер; Шексіз қатарлар; Интегралдық тест; Салыстыру тесттері; Абсолютті жинақтылық; Қатынас және түбір тесттері; Айнымалы қатарлар және шартты жинақтылық; Дәрежелік қатарлар; Тейлор және Маклорен қатарлары; Тейлор қатарларының жинақтылығы	**Бесконечные последовательности и ряды:** последовательности; бесконечные ряды; интегральный тест; тесты сравнения; абсолютная сходимость; тесты на отношение и корень; знакопеременные ряды и условная сходимость; степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; сходимость рядов Тейлора	**Infinite Sequences and Series:** Sequences; Infinite Series; The Integral Test; Comparison Tests; Absolute Convergence; The Ratio and Root Tests; Alternating Series and Conditional Convergence; Power Series; Taylor and Maclaurin Series; Convergence of Taylor Series
Параметрлік теңдеулер және полярлық координаталар: жазықтық қисықтарының параметрлері; параметрлік қисықтары бар есептеулер; полярлық координаттардағы аудандар мен ұзындықтар	**Параметрические уравнения и полярные координаты:** параметризация плоских кривых; исчисление с параметрическими кривыми; площади и длины в полярных координатах	**Parametric Equations and Polar Coordinates:** Parametrizations of Plane Curves; Calculus with Parametric Curves; Areas and Lengths in Polar Coordinates
Векторлық мәнді функциялар және кеңістіктегі қозғалыс: кеңістіктегі қисықтар және олардың жанамалары; векторлық функциялардың интегралдары; снаряд қозғалысы; кеңістіктегі доға ұзындығы	**Векторные функции и движение в пространстве:** кривые в пространстве и их касательные; интегралы векторных функций; движение снаряда; длина дуги в пространстве	**Vector-Valued Functions and Motion in Space:** Curves in Space and Their Tangents; Integrals of Vector Functions; Projectile Motion; Arc Length in Space
Жартылай туындылар: Бірнеше айнымалының функциялары; Жоғары өлшемдердегі шектері және үздіксіздігі; Жартылай туындылар; Тізбек ережесі; Бағыттауыш туындылар және градиент векторлары; Жанама жазықтықтар және дифференциалдар; Экстремум мәндері және ершік нүктелері; Лагранж көбейткіштері;	**Частные производные: функции многих переменных;** пределы и непрерывность в высших измерениях; частные производные; правило цепочек; производные по направлению и градиентные векторы; касательные плоскости и дифференциалы; экстремальные значения и седловые точки; множители Лагранжа; частные	**Partial Derivatives:** Functions of Several Variables; Limits and Continuity in Higher Dimensions; Partial Derivatives; The Chain Rule; Directional Derivatives and Gradient Vectors; Tangent Planes and Differentials; Extreme Values and Saddle Points; Lagrange Multipliers; Partial Derivatives with Constrained Variables

Шектелген айнымалылары бар жартылай туындылар	производные с ограниченными переменными	

Список рекомендуемой литературы:

1. George B. Thomas Jr., Maurice D. Weir, Joel Hass. Thomas' Calculus (early transcendentals), 13th edition, Pearson, 2014, 1205 pages.

2. Vladimir A. Zorich, Mathematical Analysis 1. Springer-Verlag, 2003, 597 pages.

3. B.P. Demidovich, Collection of Problems and Exercises in Mathematical Analysis, Moscow: Moscow University, 13th edition, 1997, 624 pages (in Russian).