




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК


«СОГЛАСОВАНО»

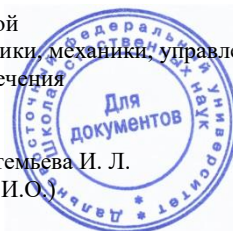
Руководитель ОП
«Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных
сетей»


Артемьева И. Л.
(подпись) (Ф.И.О.)
«9» июля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Прикладной математики, механики, управления и
программного обеспечения


Артемьева И. Л.
(подпись) (Ф.И.О.)
«9» июля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и анализ алгоритмов

Направление подготовки *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*
Профиль «*Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей*»
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 4
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы не предусмотрены.
с использованием МАО лек. 0/пр. 18/лаб. 0 час.
всего часов контактной работы 36 час.
в том числе с использованием МАО 18 час., в электронной форме 0 час.
самостоятельная работа 72 часа.
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрена
зачет __ семестр
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.14 № 875

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 7.1 от «6» июля 2021 г.

Заведующая кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения Артемьева И.Л., д.т.н., профессор

Составитель: канд. техн. наук, доцент, доцент каф. прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения Остроухова С.Н.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой/директор академического департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой/директор академического департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Разработка и анализ алгоритмов» разработана для аспирантов, обучающихся по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Трудоемкость лекций составляет 18 часов. Трудоемкость лабораторных работ составляет 0 часов. Трудоемкость практических занятий составляет 18 часов, в том числе 18 часов в интерактивной форме. На самостоятельную работу отводится 72 часа, в том числе на подготовку к экзамену 18 часов.

Курс «Разработка и анализ алгоритмов» входит в блок дисциплин по выбору вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Дисциплина «Разработка и анализ алгоритмов» базируется на дисциплинах, связанных с анализом профессиональной деятельности и построением их моделей, а также проектированием и разработкой программного обеспечения, изучаемых в бакалавриате и магистратуре.

Знания, полученные при изучении курса «Разработка и анализ алгоритмов», будут востребованы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена, в научно-исследовательской работе, при подготовке выпускной работы и диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Цель дисциплины - формирования теоретических знаний и практических навыков разработки и анализа алгоритмов решения прикладных задач в сложных предметных областях.

Задачи дисциплины:

- изучение существующих эффективных алгоритмов для решения наиболее известных сложных прикладных задач;
- изучение методов анализа сложности алгоритмов и доказательства их корректности;
- получение практических навыков в области разработки эффективных алгоритмов на основе теоретического анализа;
- получение навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей изучение специфических методов анализа алгоритмов, инструментов и средств
- формирования теоретических знаний и практических навыков разработки и анализа алгоритмов решения сложных прикладных задач для дальнейшей учебной, научной и профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Разработка и анализ алгоритмов» у обучающихся должны быть сформированы следующие *предварительные компетенции*:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность к коммуникации в устной и письменных формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области;
- способность публично представлять собственные и известные научные результаты;
- способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; - Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; - Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности; - Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования.
	Владеет	Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники.

ПК-2 Способность к созданию, исследованию и обоснованию моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для создания человеко-машинных и программных интерфейсов	Знает	- Методы анализа требований к специализированным формальным языкам; - Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения.
	Умеет	Разрабатывать и исследовать модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения.
	Владеет	Методами обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения.
ПК-3 Способность к разработке и исследованию моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями	Знает	- Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем; - Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях.
	Умеет	Выполнять системный анализ профессиональной деятельности, предметных областей, прикладных задач, разрабатывать и исследовать модели профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методы и алгоритмы решения задач, программную инфраструктуру, требуемые при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности.
	Владеет	Методами обоснования моделей профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методов и алгоритмов решения задач, программной инфраструктуры, требуемой при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Разработка и анализ алгоритмов» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: *учебная дискуссия, решение исследовательской задачи, «мозговой штурм», метод проектов.*

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 час., в том числе 0 час. с использованием методов активного

МОДУЛЬ 1. Анализ алгоритмов (9/0 час.)

Тема 1.1. Основы анализа алгоритмов (4/0 час.)

Что такое анализ алгоритмов. Временная и пространственная сложность алгоритма. Скорость роста. Классификация скоростей роста. Асимптотическая сложность. Сложность в худшем случае. Сложность в Анализ сложности нерекурсивных алгоритмов. Рекуррентные соотношения и анализ сложности рекурсивных алгоритмов. Эмпирический анализ алгоритмов.

Тема 1.2. Классификация задач по классам сложности (5/0 час.)

Алгоритмическая разрешимость и неразрешимость проблемы. Примеры алгоритмически разрешимых и неразрешимых проблем. Алгоритмические проблемы самоприменимости, применимости, останова, их алгоритмическая неразрешимость.

Сложностные классы задач: P, NP, NP-полные задачи. Примеры задач из классов P и NP. Проблема P=NP. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи, примеры. Задача о «выполнимости КНФ» и теорема Кука. Методы доказательства NP-полноты. NP-трудные задачи. Подходы к решению NP-полных и NP-трудных задач.

МОДУЛЬ 2. Методы построения алгоритмов (8 /0 час.)

Тема 2.1. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование. (2 /0 час.)

Тема 2.2. Вероятностные алгоритмы (2 /0 час.)

Численные вероятностные алгоритмы, алгоритмы Монте Карло, алгоритмы Лас Вегаса, Шервудские алгоритмы. Сравнение вероятностных алгоритмов.

Тема 2.3. Генетические и муравьиные алгоритмы (4/0 час.)

Генетические алгоритмы. Основные идеи генетических алгоритмов, фитнес-функция (функция приспособленности). Схемы кодирования. Отбор. Кроссовер (скрещивание). Мутация. Критерий останова. Свойства генетических алгоритмов. Настройка генетических алгоритмов. Муравьиные алгоритмы. Концепция муравьиных алгоритмов, обобщённый алгоритм, области применения и возможные модификации.

МОДУЛЬ 3. Амортизационный анализ (1/0 час.)

Метод группировки, метод предоплаты. Метод потенциалов, динамические таблицы.

Практические занятия (18/18час.)

Занятие 1. Анализ нерекурсивных алгоритмов (2/2 час)

Методы активного обучения:

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;

Занятие 2. Анализ рекурсивных алгоритмов (2/2 час)

Методы активного обучения:

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;

Занятие 3. Подходы к решению задач из классов P и NP. (2/2 час)

Методы активного обучения:

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;

Занятие 4. Подходы к решению NP-полных и NP-трудных задач. (3/3 час)

Методы активного обучения:

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;

Занятие 5. Вероятностные алгоритмы. (2/2 час)

Методы активного обучения:

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;
3. Метод проектов

Занятие 6. Генетические алгоритмы (3/3 час)

Методы активного обучения:

4. Метод анализа конкретных ситуаций;
1. Учебная дискуссия;
2. Метод проектов

Занятие 7. Муравьиные алгоритмы (2/2 час)

Методы активного обучения:

1. Метод анализа конкретных ситуаций;
2. Учебная дискуссия;
3. Метод проектов

Занятие 8. Амортизационный анализ (2/2 час)

Методы активного обучения:

1. Учебная дискуссия;
2. Метод анализа конкретных ситуаций.

Лабораторные работы (0/0 час.)

Курс не предусматривает лабораторных работ.

**II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Разработка и анализ алгоритмов» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы анализа алгоритмов	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен, вопросы 1-4
			Умеет Владеет	ПР-7	
2	Классификация задач по классам сложности	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен, вопросы 5-8
			Умеет Владеет	ПР-7	
3	Методы построения алгоритмов	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен вопросы 9-20
			Умеет Владеет	ПР-9 ПР-4	
4	Амортизационный анализ	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен вопросы 21-22
			Умеет Владеет	ПР-9 ПР-4	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63821.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс] / Под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0510-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544626>
3. Лафоре, Р. Структуры данных и алгоритмы Java / Роберт Лафоре ; Санкт-Петербург : Питер, 20167. —701 с.
4. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 542 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73680.html> — ЭБС «IPRbooks»
5. Струченков, В.И Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие / Струченков В.И. - М.:СОЛОН-Пр., 2016. - 314 с.: ISBN 978-5-91359-191-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/905033>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Ахо, А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов [монография] / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. - М.: Мир, 1979. – 536 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:66788&theme=FEFU>
2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : ч. 1-5 : Анализ структуры данных. Сортировка. Поиск. Алгоритмы на графах / Р. Седжвик. - СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. – 1127 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6138&theme=FEFU>
3. Кнут, Д. Искусство программирования. Том 3.Сортировка и поиск / Д. Кнут. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. - 822 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384500&theme=FEFU>
4. Кормен, Т. Алгоритмы. Построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 1296 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:363278&theme=FEFU>
5. Кнут, Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д. Кнут. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. - 712 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:12292&theme=FEFU>
6. Кнут, Д. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы /

- Д. Кнут. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. - 828 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384499&theme=FEFU>
7. Кнут, Д. Математические методы анализа алгоритмов / Д. Кнут, Д. Грин. –М.: Мир, 1987. - 120 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:54403&theme=FEFU>
8. Макконелл, Дж. Основы современных алгоритмов / Дж. Макконелл. - М.: Техносфера, 2004. - 368 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:233478&theme=FEFU>
9. Ульянов, М.В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы. Разработка и анализ / М.В. Ульянов. – М.: "Физматлит", 2008. - 304 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2354

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Практические занятия проводятся в специализированном компьютерном классе. Для составления документации используется текстовый процессор (LibreOffice или Microsoft Word).

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лекционные занятия, практические занятия и самостоятельная работа аспиранта. Аспирант должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

Основной формой самостоятельной работы аспиранта является выполнение проекта, а также подготовка докладов для практических занятий.

К практическим занятиям следует готовиться. Для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Необходимо повторить основные разделы таких курсов, как «Структуры данных и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Методы системного анализа и моделирования» и «Математическая логика», чтобы осваивать новый материал более эффективно. Аспиранту необходимо активно участвовать в дискуссиях, не бояться задавать вопросы преподавателю и другим участникам.

Контроль за выполнением самостоятельной работы аспиранта производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации, и защиты проекта.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в специализированном компьютерном классе. Необходимо оборудование для демонстрации презентаций: компьютер, проектор, монитор. Компьютер должен быть оснащен следующим

программным обеспечением: LibreOffice или Microsoft Word, а также Microsoft PowerPoint.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Разработка и анализ алгоритмов»

Направление подготовки *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*
Профиль «*Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей*»
Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2021**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Виды СРС	Всего часов	Форма контроля
1.	1-2 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-1,2 по литературным источникам Подготовка доклада	18	Собеседование Проверка проекта
2.	3-6 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-3,4,5 по литературным источникам Подготовка доклада	18	Собеседование Проверка доклада
3.	7-17 неделя обучения	Изучение теоретического материала к ПЗ-6,7, 8 по литературным источникам Подготовка доклада	18	Собеседование Проверка проекта
4.	17 -18 неделя обучения	Подготовка к экзамену..	18	экзамен
5.		ВСЕГО	18	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Рекомендации по работе с литературой

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения практического занятия. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект».

Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

Работу с теоретическим материалом по теме можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении консультаций, либо в индивидуальном порядке.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

В процессе практического занятия студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции, либо подготовить к дискуссии теоретический материал по предложенной теме.

Критерии оценки практических работ

– 100-86 - выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

– 85-76 - выполнены все задания практической работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

– 75-61 выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

- 60-50 баллов - студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Анализ и моделирование сложных областей и задач»
Направление подготовки *09.06.01 Информатика и вычислительная техника*
Профиль *«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей»*

Форма подготовки (очная/заочная)

Владивосток
2021

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; - Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; - Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности; - Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования.
	Владеет	<p>Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники.</p>
<p>ПК-2 Способность к созданию, исследованию и обоснованию моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для создания человеко-машинных и программных интерфейсов</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - Методы анализа требований к специализированным формальным языкам; - Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения.
	Умеет	<p>Разрабатывать и исследовать модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения.</p>
	Владеет	<p>Методами обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения.</p>
<p>ПК-3 Способность к разработке и исследованию моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> - Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем; - Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для

организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями		создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях.
	Умеет	Выполнять системный анализ профессиональной деятельности, предметных областей, прикладных задач, разрабатывать и исследовать модели профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методы и алгоритмы решения задач, программную инфраструктуру, требуемые при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности.
	Владеет	Методами обоснования моделей профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методов и алгоритмов решения задач, программной инфраструктуры, требуемой при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы анализа алгоритмов	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен, вопросы 1-4
			Умеет Владеет	ПР-7	
2	Классификация задач по классам сложности	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен, вопросы 5-8
			Умеет Владеет	ПР-7	
3	Методы построения алгоритмов	ОПК-3	Знает	УО-1 УО-3	

		ПК-2 ПК-3	Умеет Владеет	ПР-9 ПР-4	Экзамен вопросы 9-20
4	Амортизационный анализ	ОПК-3 ПК-2 ПК-3	Знает	УО-1 УО-3	Экзамен вопросы 21-22
			Умеет Владеет	ПР-9 ПР-4	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ОПК – 3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	знает (пороговый уровень)	методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники	сформированные представления о методологии создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; сформированные представления об основных особенностях и закономерностях развития научного познания в области информатики и вычислительной техники	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
	умеет (продвинутый)	применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; разрабатывать	отбор и использование методологических принципов создания и обоснования новых методов исследования, учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники;	Способность выбрать или разработать требуемые методы при выполнении индивидуального проекта

		новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности	разработка методов исследований, полностью учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники, умение их всегда корректно применять	
	владеет (высокий)	методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники	владеет и методологией разработки новых методов исследований и методологией их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники	Наличие методов в выполненных проектах
ПК-2 Способность к созданию, исследованию и обоснованию моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для создания человеко-машинных и программных интерфейсов	знает (пороговый уровень)	методы анализа требований к специализированным формальным языкам; методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения	сформированные представления о методах анализа требований к специализированным формальным языкам с учетом специфики приложений, в которых язык будет использоваться; сформированные представления о методах разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, с учетом специфики программных систем, в которых язык будет использоваться	Способность дать ответы на вопросы

	умеет (продвинутый)	разрабатывать и исследовать модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения	Умение разрабатывать и исследовать модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний с учетом специфики программных систем, в которых они будут использованы	Способность разработать модель при выполнении проекта
	владеет (высокий)	методами обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения	Владение методами обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний с учетом специфики программных систем, в которых они будут использованы	Способность дать обоснования необходимости модели языка в выполняемом проекте
ПК-3 Способность к разработке и исследованию моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации и параллельной и распределенной обработки данных,	знает (пороговый уровень)	методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем; методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации	Сформированные представления о методах проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем; сформированные представления о методах разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры,	Способность дать ответы на вопросы

управления знаниями		профессиональной деятельности в различных предметных областях	требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях	
	умеет (продвинутый)	выполнять системный анализ профессиональной деятельности, предметных областей, прикладных задач, разрабатывать и исследовать модели профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методы и алгоритмы решения задач, программную инфраструктуру, требуемые при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности	выполнять системный анализ профессиональной деятельности, предметных областей, прикладных задач, разрабатывать и исследовать модели профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методы и алгоритмы решения задач, программную инфраструктуру, требуемые при создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности с учетом всей специфики области приложений	Способность продемонстрировать результаты анализа в выполненных проектах
	владеет (высокий)	методами обоснования моделей профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методов и алгоритмов решения задач, программной инфраструктуры, требуемой при	Владение методами обоснования моделей профессиональной деятельности и предметных областей, спецификации прикладных задач, методов и алгоритмов решения задач, программной инфраструктуры, требуемой при	Наличие выполненных проектов

		создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности	создании программных систем для автоматизации профессиональной деятельности с учетом всей специфики области приложений	
--	--	---	--	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Временная и пространственная сложность алгоритма.
2. Скорость роста. Классификация скоростей роста. Асимптотическая сложность.
3. Анализ сложности нерекурсивных алгоритмов.
4. Рекуррентные соотношения и анализ сложности рекурсивных алгоритмов. Эмпирический анализ алгоритмов.
5. Алгоритмическая разрешимость и неразрешимость проблемы.
6. Сложностные классы задач: P, NP, NP-полные задачи.
7. Проблема P=NP. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи, примеры. Методы доказательства NP-полноты.
8. Подходы к решению NP-полных и NP-трудных задач.
9. Жадные алгоритмы.
10. Динамическое программирование.
11. Численные вероятностные алгоритмы
12. Алгоритмы Монте Карло.
13. Алгоритмы Лас Вегаса
14. Шервудские алгоритмы.
15. Генетические алгоритмы.
16. Оператора репродукции (ОР);
17. Оператора скрещивания (кроссинговера, ОК);
18. Оператора мутации (ОМ).
19. Фитнесс-функция (функция приспособленности).
20. Муравьиные алгоритмы.
21. Метод группировки, метод предоплаты.
22. Метод потенциалов, динамические таблицы.

Темы докладов

1. Примеры алгоритмически разрешимых и неразрешимых проблем. Алгоритмические проблемы самоприменимости, применимости, останова, их алгоритмическая неразрешимость.
2. Примеры задач из классов P и NP. Проблема P=NP.

3. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи, примеры.
4. Задача о «выполнимости КНФ» и теорема Кука.
5. Подходы к решению NP-полных и NP-трудных задач.

Темы рефератов

1. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации
2. Методы генерации начальной популяции
 - 2.1. "Метод рулетки"
 - 2.2. Ранжирование
 - 2.3. Метод пропорционального отбора
 - 2.4. Метод локального отбора
 - 2.5. Метод турнирного отбора
 - 2.6. Метод Больцмана
3. Методы отбора пар для скрещивания.
 - 3.1. Метод двоичной рекомбинации
 - 3.2. Многоточечный кроссинговер
 - 3.3. Однородный кроссинговер
 - 3.4. Рекомбинация действительных чисел
 - 3.5. Дискретная рекомбинация
4. Методы мутация
5. Методы сокращения популяции
6. Система муравьиных колоний (СМК) (ant colony system – ACS).
7. Муравьиная система (МС) (алгоритм М.Дориги).
8. Макси-минная муравьиная система МММС - Max-MinAntSystem.
9. Муравьиная система FastAntSystem
10. Ранговая муравьиная система (РМС) (AS-rank).

Темы/разделы дисциплины для конспектирования

1. Примеры алгоритмически разрешимых и неразрешимых проблем. Алгоритмические проблемы самоприменимости, применимости, останова, их алгоритмическая неразрешимость.
2. Примеры задач из классов P и NP. Проблема P=NP.
3. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи, примеры.
4. Задача о «выполнимости КНФ» и теорема Кука.
5. Подходы к решению NP-полных и NP-трудных задач, примеры.

Темы групповых и/или индивидуальных проектов

Разработка и реализация программного средства для решения задачи комбинаторной оптимизации.

Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности компетенций или их элементов,

регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Критерии оценки проектов

- 100-86 баллов выставляется, если аспирант точно определил содержание и составляющие части задания, умеет аргументировано отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 85-76 - баллов - работа аспиранта характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания проектов

Менее 60 баллов	Не зачтено
От 61 до 75 баллов	зачтено
От 76 до 85 баллов	зачтено
От 86 до 100 баллов	зачтено