



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»


(подпись) (Ф.И.О.)
« 9 » июля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Прикладной математики, механики, управления и
программного обеспечения


(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 «б» 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 | промежу точная 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 |