



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра прикладной информатики**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы аспирантуры

\_\_\_\_\_ Л.Н. Абдурайимов

10 февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ З.С. Сейдаметова

10 февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Д.03 «Специальная дисциплина «2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»**

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

Симферополь – 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.Д.03 «Специальная дисциплина «2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» для аспирантов научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей составлена на основании Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122, и федеральных государственных требований, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель рабочей программы \_\_\_\_\_ Л.Н. Абдурайимов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики от 10 февраля 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ З.С. Сейдаметова

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры**

### **1.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины (модуля) – формирование теоретических знаний и практических навыков в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Задачи дисциплины (модуля):

- ознакомить с математическими основами разработки инструментальных и прикладных программных систем;
- сформировать представление о типах и архитектуре современных вычислительных систем, сетей и методов организации хранения, передачи и обработки информации для них;
- обучить методам создания современных языков программирования, описания данных и знаний, методам создания языковых процессоров таких языков, методам разработки современных инструментальных и прикладных программных систем;
- сформировать навыки создания современных языков программирования, описания данных и знаний, разработки современных инструментальных и прикладных программных систем;
- обучить современным методам хранения данных и доступа к ним, организации баз данных и знаний, методов защиты данных и программных систем;
- обучить современным технологиям, методам и средствам, используемым в научном исследовании, в том числе методам организации самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

### **1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

В результате изучения дисциплины (модуля) аспирант должен:

знать:

- 1.1. Основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники; технологию разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных систем;
- 1.2. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем; современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных систем;
- 1.3. 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;

уметь:

- 2.1. Применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники; применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований; анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;
- 2.2. Применять современные информационные технологии поиска информации о результатах исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других

научных учреждениях; анализировать требования и на их основе выбирать современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных систем;

- 2.3. Разрабатывать и исследовать модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения; 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;

владеть:

- 3.1. Методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем; методологией оценивания результатов исследований; современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки;

- 3.2. Методами обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных; методами обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения;

- 3.3. 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; методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) Б1.Д.03 «Специальная дисциплина «2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры, входит в Блок 1 учебного плана.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

| Семестр | Общее кол-во часов | Кол-во зач. единиц | Контактные часы |      |           |             |           | СР  | Контроль (время на контроль) |
|---------|--------------------|--------------------|-----------------|------|-----------|-------------|-----------|-----|------------------------------|
|         |                    |                    | Всего           | лек. | лаб. раб. | практ. зан. | сем. зан. |     |                              |
| 3       | 72                 | 2                  | 28              | 18   |           | 10          |           | 44  | зачет                        |
| 4       | 72                 | 2                  | 28              | 18   |           | 10          |           | 44  | зачет                        |
| 5       | 108                | 3                  | 28              | 18   |           | 10          |           | 53  | кандидатский экзамен (27 ч.) |
| Итого   | 252                | 7                  | 84              | 54   |           | 30          |           | 141 | 27                           |

4. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

| Наименование тем (разделов, | Количество часов |             |    | Форма текущего |
|-----------------------------|------------------|-------------|----|----------------|
|                             | Всего            | в том числе | СР |                |
|                             |                  |             |    |                |

| модулей)   |       | лек. | лаб. раб. | практ. зан. | сем. зан. |    | контроля  |
|--|-------|------|-----------|-------------|-----------|----|---|
| Раздел 1. Современные методы исследований в области профессиональной деятельности  |       |      |           |             |           |    |   |
| Методология теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности   | 34    | 8    |           | 4           |           | 22 | устный опрос;<br>ответы на вопросы для самоконтроля             |
| Раздел 2. Оценка результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях   |       |      |           |             |           |    |   |
| Исследования и разработки в профессиональной отрасли   | 38    | 10   |           | 6           |           | 22 | устный опрос;<br>ответы на вопросы для самоконтроля             |
| <i>Всего часов за сем.</i>   | 72    | 18   |           | 10          |           | 44 |   |
| <i>Форма промежуточного контроля</i>   | Зачет |      |           |             |           |    |   |
| Раздел 3. Инструментальные средства и программные инструменты для поддержки процесса создания программных систем различного назначения   |       |      |           |             |           |    |   |
| Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения   | 28    | 6    |           |             |           | 22 | устный опрос;<br>ответы на вопросы для самоконтроля             |
| Анализ требований и выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем   | 44    | 12   |           | 10          |           | 22 | устный опрос;<br>ответы на вопросы для самоконтроля;<br>реферат |
| <i>Всего часов за сем.</i>   | 72    | 18   |           | 10          |           | 44 |   |
| <i>Форма промежуточного контроля</i>   | Зачет |      |           |             |           |    |   |
| Раздел 4. Создание, исследование, обоснование и разработка моделей, методов, алгоритмов, языков, программных инструментов и программной инфраструктуры для организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями |       |      |           |             |           |    |   |
| Создание, исследование и обоснование моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для   | 39    | 8    |           |             |           | 31 | устный опрос;<br>ответы на вопросы для самоконтроля             |

|   |                              |    |  |    |  |     |   |
|---|------------------------------|----|--|----|--|-----|---|
| создания человеко-машинных и программных интерфейсов  |                              |    |  |    |  |     |   |
| Разработка и исследование моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями | 42                           | 10 |  | 10 |  | 22  | устный опрос;<br>ответы на вопросы для самоконтроля |
| <i>Всего часов за сем.</i>  | 81                           | 18 |  | 10 |  | 53  |   |
| <i>Форма промеж. контроля</i>   | Кандидатский экзамен – 27 ч. |    |  |    |  |     |   |
| Всего по дисциплине (модулю)  | 225                          | 54 |  | 30 |  | 141 |   |
| Часов на контроль   | 27                           |    |  |    |  |     |   |

## 4.1. Тематический план лекций

|    | Тема занятия и вопросы лекции   | Форма проведения (активн., интеракт.) | Количество часов |
|----|---|---------------------------------------|------------------|
| 1. | Тема: Методология теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники<br>2. Методология теоретических и экспериментальных исследований  | Акт.                                  | 8                |
| 2. | Тема: Исследования и разработки в профессиональной отрасли<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Методология оценивания результатов исследований<br>2. Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях<br>3. Современные информационные технологии поиска необходимой информации в соответствующей области науки   | Акт.                                  | 10               |
| 3. | Тема: Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных<br>2. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем | Акт.                                  | 6                |

|    |   |      |    |
|----|---|------|----|
|    | 3. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных  |      |    |
| 4. | <p>Тема: Анализ требований и выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Анализ требований и на их основе выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных</p> <p>2. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных</p>   | Акт. | 12 |
| 5. | <p>Тема: Создание, исследование и обоснование моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для создания человеко-машинных и программных интерфейсов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Методы анализа требований к специализированным формальным языкам</p> <p>2. Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения</p> <p>3. Разработка и исследование модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения</p> <p>4. Методы обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения</p>  | Акт. | 8  |
| 6. | <p>Тема: Разработка и исследование моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем</p> <p>2. Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях</p> <p>3. Технология разработки прикладных систем, используемых для автоматизации профессиональной деятельности в различных областях, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных</p> <p>4. Современные инструментальные средства, предназначенные</p> | Акт. | 10 |

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  | для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных<br>5. Разработка, обоснование и сопровождение программных систем различного назначения |  |    |
|  | Итого  |  | 54 |

4.2. Темы лабораторных работ  
(не предусмотрены учебным планом)

4.3. Темы практических занятий

| № занятия | Тема занятия и вопросы практических занятий  | Форма проведения (активн., интеракт.) | Количество часов |
|-----------|--|---------------------------------------|------------------|
| 1.        | Тема: Методология теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности<br><i>Основные вопросы:</i><br>Системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники. Методология теоретических и экспериментальных исследований   | Акт.                                  | 4                |
| 2.        | Тема: Исследования и разработки в профессиональной отрасли<br><i>Основные вопросы:</i><br>Методология оценивания результатов исследований. Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях  | Акт.                                  | 6                |
| 3.        | Тема: Анализ требований и выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем<br><i>Основные вопросы:</i><br>Анализ требований и на их основе выбор современных инструментальных средств. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем  | Акт.                                  | 10               |
| 4.        | Тема: Разработка и исследование моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями<br><i>Основные вопросы:</i><br>Технология разработки прикладных систем, используемых для автоматизации профессиональной деятельности в различных областях, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных. Разработка, обоснование и сопровождение программных систем различного назначения | Акт.                                  | 10               |
|           | Итого  |                                       | 30               |

4.4. Темы семинарских занятий  
(не предусмотрены учебным планом)



### 5. Содержание самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

| №  | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу   | Формы СР   | Количество часов |
|----|---|--|------------------|
| 1. | Тема: Методология теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники<br>2. Методология теоретических и экспериментальных исследований  | подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на вопросы для самоконтроля                         | 22               |
| 2. | Тема: Исследования и разработки в профессиональной отрасли<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Методология оценивания результатов исследований<br>2. Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях<br>3. Современные информационные технологии поиска необходимой информации в соответствующей области науки   | подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на вопросы для самоконтроля                         | 22               |
| 3. | Тема: Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных<br>2. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем<br>3. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных | подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на вопросы для самоконтроля                         | 22               |
| 4. | Тема: Анализ требований и выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Анализ требований и на их основе выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных<br>2. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных  | подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на вопросы для самоконтроля;<br>подготовка реферата | 22               |
| 5. | Тема: Создание, исследование и обоснование моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для создания человеко-машинных и программных интерфейсов<br><i>Основные вопросы:</i><br>1. Методы анализа требований к специализированным формальным языкам  | подготовка к устному опросу;<br>подготовка ответов на вопросы для                                      | 31               |

|    |  |   |     |
|----|--|---|-----|
|    | <p>2. Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения</p> <p>3. Разработка и исследование модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения</p> <p>4. Методы обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения</p>   | самоконтроля  |     |
| 6. | <p>Тема: Разработка и исследование моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации параллельной и распределенной обработки данных, управления знаниями</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем</p> <p>2. Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях</p> <p>3. Технология разработки прикладных систем, используемых для автоматизации профессиональной деятельности в различных областях, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных</p> <p>4. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных</p> <p>5. Разработка, обоснование и сопровождение программных систем различного назначения</p> | <p>подготовка к устному опросу;</p> <p>подготовка ответов на вопросы для самоконтроля</p> | 22  |
|    | Итого  |   | 141 |

## 6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень дескрипторов с указанием этапов их формирования в процессе освоения программы аспирантуры

| Дескрипторы |  | Оценочные средства                               |
|-------------|--|--|
| Знать       | 1.1. Основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники; технологию разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных  | устный опрос, ответы на вопросы для самоконтроля |
| Уметь       | 2.1. Применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники; применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований; анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях | устный опрос, ответы на вопросы для самоконтроля |

|         |   |   |
|---------|---|---|
| Владеть | 3.1. Методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем; методологией оценивания результатов исследований; современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки  | зачет,<br>кандидатский экзамен                                  |
| Знать   | 1.2. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем; современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных систем   | устный опрос,<br>ответы на вопросы для самоконтроля,<br>реферат |
| Уметь   | 2.2. Применять современные информационные технологии поиска информации о результатах исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях; анализировать требования и на их основе выбирать современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных систем   | устный опрос,<br>ответы на вопросы для самоконтроля,<br>реферат |
| Владеть | 3.2. Методами обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных; методами обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения  | зачет,<br>кандидатский экзамен                                  |
| Знать   | 1.3. 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   | устный опрос,<br>ответы на вопросы для самоконтроля             |
| Уметь   | 2.3. Разрабатывать и исследовать модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения; 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 | устный опрос,<br>ответы на вопросы для самоконтроля             |
| Владеть | 3.3. 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; методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных  | зачет,<br>кандидатский экзамен                                  |

6.2. Описание показателей и критериев оценивания уровня освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

| Оценочные средства                 | Уровни освоения дисциплины (модуля)   |  |   |  |
|------------------------------------|---|--|---|--|
|                                    | Дисциплина не освоена   | Базовый уровень освоения   | Достаточный уровень освоения  | Высокий уровень освоения   |
| устный опрос                       | Незнание большей части соответствующего вопроса, присутствуют ошибки в формулировке определений   | Знание и понимание основных положений данной темы присутствует, однако материал излагается неполно и допускаются неточности  | Материал излагается в полном объеме, однако аспирант не может привести практических примеров  | Материал излагается полно, последовательно, аспирант может применить свои знания на практике, привести необходимые примеры   |
| ответы на вопросы для самоконтроля | Не раскрыт полностью ни один вопрос   | Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдены  | Вопросы раскрыты с несущественными замечаниями  | Вопросы раскрыты в полном объеме   |
| реферат                            | Материал реферата не структурирован, показан без учета специфики проблемы   | Материал реферата слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы  | Материал реферата структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки  | Материал реферата структурирован, оформлен согласно требованиям  |
| зачет                              | Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми умениями | Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные умения систематизировать материал и делать выводы | Аспирант проявляет полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы | Аспирант твердо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень умений и навыков, четкие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом |
| кандидатский экзамен               | Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми умениями | Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные умения систематизировать материал и делать выводы | Аспирант проявляет полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы | Аспирант твердо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень умений и навыков, четкие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом |

|  |          |  |  |  |
|--|----------|--|--|--|
|  | умениями |  |  |  |
|--|----------|--|--|--|

6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков

#### 6.3.1. Примерные вопросы для устного опроса (3 семестр)

1. Перечисление системных методов проведения теоретических исследований в области информатики и вычислительной техники
2. Перечисление системных методов проведения эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники
3. Особенности проведения теоретических исследований в области информатики и вычислительной техники
4. Особенности проведения эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники
5. В чем состоит методология теоретических и экспериментальных исследований?
6. Особенности методологии теоретических и экспериментальных исследований
7. Дорожная карта теоретических и экспериментальных исследований
8. Методология оценивания результатов исследований
9. Перечисление существующих результатов исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
10. Приведение примеров современных информационных технологий поиска необходимой информации в соответствующей области науки

#### 6.3.2. Примерные вопросы для устного опроса (4 семестр)

1. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
2. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интернет-систем
3. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания распределенных систем
4. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания клиент-серверных систем
5. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интеллектуальных систем
6. Создание программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
7. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем
8. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем
9. Инструменты для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
10. Анализ требований для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
11. Выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
12. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем

13. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
14. Методы выбора современных инструментальных средств для создания интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных

#### 6.3.3. Примерные вопросы для устного опроса (5 семестр)

1. Методы анализа требований к специализированным формальным языкам
2. Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
3. Разработка и исследование модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
4. Методы обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
5. Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем
6. Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях
7. Технология разработки прикладных систем, используемых для автоматизации профессиональной деятельности в различных областях, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
8. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
9. Разработка, обоснование и сопровождение программных систем различного назначения

#### 6.3.4. Примерные вопросы для самоконтроля (3 семестр)

1. Системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники
2. Методология теоретических и экспериментальных исследований
3. Методология оценивания результатов исследований
4. Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
5. Современные информационные технологии поиска необходимой информации в соответствующей области науки
6. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем
7. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы
8. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях)
9. Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых

функций в классах нормальных форм

### 6.3.5. Примерные вопросы для самоконтроля (4 семестр)

1. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
2. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интернет-систем
3. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания распределенных систем
4. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания клиент-серверных систем
5. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интеллектуальных систем
6. Создание программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
7. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем
8. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем
9. Инструменты для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
10. Анализ требований для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
11. Выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
12. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем
13. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
14. Методы выбора современных инструментальных средств для создания интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
15. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Лямбда-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций
16. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения
17. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации
18. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA)
19. Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей
20. Вычислительные машины, системы и сети Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память

21. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры
22. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы
23. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети
24. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей
25. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/I
26. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации

#### 6.3.6. Примерные вопросы для самоконтроля (5 семестр)

1. Методы анализа требований к специализированным формальным языкам
2. Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
3. Разработка и исследование модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
4. Методы обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
5. Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем
6. Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях
7. Технология разработки прикладных систем, используемых для автоматизации профессиональной деятельности в различных областях, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
8. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
9. Разработка, обоснование и сопровождение программных систем различного назначения
10. Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява)
11. Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование
12. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы)



13. Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA
14. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI
15. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления
16. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа
17. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle
18. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных
19. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа
20. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно
21. Глобальная и межпроцедурная оптимизация. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (term rewriting)
22. Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.)
23. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации
24. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным
25. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты
26. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ
27. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов
28. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование
29. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия

#### 6.3.7. Примерные темы для составления реферата

1. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX
2. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на

центральном процессоре, выбор кванта

3. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения
4. Управление внешними устройствами
5. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия
6. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска
7. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций
8. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний
9. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС
10. Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования

#### 6.3.8. Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники
2. Методология теоретических и экспериментальных исследований
3. Методология оценивания результатов исследований
4. Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
5. Современные информационные технологии поиска необходимой информации в соответствующей области науки
6. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции
7. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов
8. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем
9. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP
10. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы
11. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению
12. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы
13. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях)
14. Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений
15. Теорема Клини о регулярных языках
16. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций
17. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста
18. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм
19. Формальные языки и способы их описания
20. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе
21. Лямбда-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций
22. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения

23. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации
24. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости
25. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA)

#### 6.3.9. Вопросы к зачету (4 семестр)

1. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
2. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интернет-систем
3. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания распределенных систем
4. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания клиент-серверных систем
5. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интеллектуальных систем
6. Создание программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
7. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем
8. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем
9. Инструменты для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
10. Анализ требований для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
11. Выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
12. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем
13. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
14. Методы выбора современных инструментальных средств для создания интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
15. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Лямбда-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций
16. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения
17. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации
18. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом

(RSA)

19. Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей
20. Вычислительные машины, системы и сети Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память
21. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры
22. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы
23. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети
24. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей
25. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP
26. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации

#### 6.3.10. Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники
2. Методология теоретических и экспериментальных исследований
3. Методология оценивания результатов исследований
4. Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
5. Современные информационные технологии поиска необходимой информации в соответствующей области науки
6. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции
7. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов
8. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем
9. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP
10. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы
11. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению
12. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы
13. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях)
14. Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений
15. Теорема Клини о регулярных языках
16. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций
17. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста
18. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм
19. Формальные языки и способы их описания
20. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе
21. Лямбда-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее

достижения, представление рекурсивных функций

22. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения
23. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации
24. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости
25. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA)
26. Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей
27. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
28. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интернет-систем
29. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания распределенных систем
30. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания клиент-серверных систем
31. Технология разработки инструментальных систем, используемых для создания интеллектуальных систем
32. Создание программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
33. Методы проведения системного анализа автоматизируемой деятельности с целью определения свойств создаваемых инструментальных систем
34. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания инструментальных систем
35. Инструменты для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
36. Анализ требований для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
37. Выбор современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем, используемых для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
38. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств, предназначенных для создания инструментальных систем
39. Методы обоснования выбора современных инструментальных средств для создания программных средств различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
40. Методы выбора современных инструментальных средств для создания интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
41. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Лямбда-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций
42. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения
43. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации
44. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению

криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA)

45. Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей
46. Вычислительные машины, системы и сети Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память
47. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры
48. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы
49. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети
50. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей
51. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP
52. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации
53. Методы анализа требований к специализированным формальным языкам
54. Методы разработки, обоснования и исследования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
55. Разработка и исследование модели специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
56. Методы обоснования моделей специализированных формальных языков программирования, описания данных и знаний, требуемых при разработке программных систем различного назначения
57. Методы проведения системного анализа автоматизируемой профессиональной деятельности, предметных областей, решаемых прикладных задач с целью определения свойств прикладных программных систем
58. Методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры, требуемых для создания средств автоматизации профессиональной деятельности в различных предметных областях
59. Технология разработки прикладных систем, используемых для автоматизации профессиональной деятельности в различных областях, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
60. Современные инструментальные средства, предназначенные для создания прикладных программных систем различного назначения, в том числе интернет-систем, распределенных, клиент-серверных, интеллектуальных
61. Разработка, обоснование и сопровождение программных систем различного назначения
62. Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява)
63. Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача

- параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование
64. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы)
  65. Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA
  66. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI
  67. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления
  68. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа
  69. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle
  70. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных
  71. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа
  72. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно
  73. Глобальная и межпроцедурная оптимизация. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (term rewriting)
  74. Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматической генерации генераторов объектного кода (системы BEG, Iburg и др.)
  75. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации
  76. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным
  77. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты
  78. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ
  79. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов
  80. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование
  81. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия
  82. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и

распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX

83. Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта
84. Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения
85. Управление внешними устройствами
86. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия
87. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска
88. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций
89. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний
90. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС
91. Защита от несанкционированного копирования. Методы простановки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования
92. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки)
93. Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных
94. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений
95. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД)
96. Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования
97. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД
98. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением
99. Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными
100. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL. Основные понятия технологии клиент-сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

#### 6.4.1. Оценивание устного опроса

| Критерий оценивания  | Уровни освоения дисциплины                                     |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Базовый  | Достаточный  | Высокий                                  |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения        | Ответ полный, но есть замечания, не более трех                 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более двух | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Способность аспиранта аргументировать свой ответ и приводить | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более трех | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более двух   | Ответ аргументирован, примеры приведены  |



|                                    |  |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|
| примеры                            | несоответствий   | несоответствий  |   |
| Осознанность излагаемого материала | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более трех несоответствий               | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более двух несоответствий            | Материал усвоен и излагается осознанно        |
| Соответствие нормам культуры речи  | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более четырех | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более двух | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы        | Есть замечания к ответам, не более трех  | В целом ответы раскрывают суть вопроса  | На все вопросы получены исчерпывающие ответы  |

#### 6.4.2. Оценивание ответов на вопросы для самоконтроля

| Критерии оценивания                        | Уровни освоения дисциплины  |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Базовый   | Достаточный  | Высокий                                       |
| Полнота и правильность ответа              | Ответ полный, но есть замечания (не более трех)   | Ответ полный, последовательный, но есть замечания (не более двух)                        | Ответ полный, последовательный, логичный      |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более трех несоответствий                | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более двух несоответствий             | Материал усвоен и излагается осознанно        |
| Языковое оформление ответа                 | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания (не более четырех) | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания (не более двух) | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

#### 6.4.3. Оценивание реферата

| Критерий оценивания            | Уровни освоения дисциплины  |  |  |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                | Базовый   | Достаточный  | Высокий  |
| Новизна реферированного текста | Проблема, заявленная в тексте, имеет научную новизну и актуальность. Авторская позиция не обозначена. Есть не более трех замечаний  | Проблема, заявленная в тексте, имеет научную новизну и актуальность. Авторская позиция не обозначена. Есть не более двух замечаний   | Проблема, заявленная в тексте, имеет научную новизну и актуальность. Выражена авторская позиция  |
| Степень раскрытия проблемы     | План соответствует теме реферата, отмечается полнота раскрытия основных понятий проблемы; обоснованы способы и методы работы с материалом; продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, обобщать, сопоставлять различные | План соответствует теме реферата, отмечается полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованы способы и методы работы с материалом; продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, обобщать, | План соответствует теме реферата, отмечается полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованы способы и методы работы с материалом; продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал, обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные |

|                                    |   |   |  |
|------------------------------------|---|---|--|
|                                    | точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. Есть не более трех замечаний | сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. Есть не более двух замечаний  | положения и выводы   |
| Обоснованность выбора источников   | Отмечается недостаточное использование литературных источников по проблеме  | Отмечается недостаточное использование литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.) | Отмечается полнота использования литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.)  |
| Соблюдение требований к оформлению | Не более четырех замечаний  | Не более трех замечаний   | Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев |
| Грамотность                        | Не более четырех замечаний  | Не более трех замечаний   | Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль  |

## 6.4.4. Оценивание зачета

| Критерий оценивания  | Уровни освоения дисциплины   |   |   |
|--|--|---|---|
|  | Базовый  | Достаточный   | Высокий                                       |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения                | Ответ полный, но есть замечания, не более трех   | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более двух                        | Ответ полный, последовательный, логичный      |
| Способность аспиранта аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более трех несоответствий              | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более двух несоответствий           | Ответ аргументирован, примеры приведены       |
| Осознанность излагаемого материала                                   | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более трех несоответствий               | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более двух несоответствий            | Материал усвоен и излагается осознанно        |
| Соответствие нормам культуры речи                                    | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более четырех | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более двух | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на  | Есть замечания к   | В целом ответы  | На все вопросы получены                       |

|         |                        |                         |                      |
|---------|------------------------|-------------------------|----------------------|
| вопросы | ответам, не более трех | раскрывают суть вопроса | исчерпывающие ответы |
|---------|------------------------|-------------------------|----------------------|

#### 6.4.5. Оценивание кандидатского экзамена

| Критерий оценивания   | Уровни освоения дисциплины  |  |   |
|---|---|--|---|
|   | Базовый   | Достаточный  | Высокий                                       |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения               | Ответ полный, но есть замечания (не более трех)   | Ответ полный, последовательный, но есть замечания (не более двух)                        | Ответ полный, последовательный, логичный      |
| Способность аспиранта аргументировать свой ответ и приводить пример | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более трех несоответствий               | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более двух несоответствий            | Ответ аргументирован, примеры приведены       |
| Осознанность излагаемого материала                                  | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более трех несоответствий                | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более двух несоответствий             | Материал усвоен и излагается осознанно        |
| Соответствие нормам культуры речи                                   | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания (не более четырех) | Речь в целом грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания (не более двух) | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы   | Есть замечания к ответам (не более трех)  | Ответы в целом раскрывают суть вопроса   | На все вопросы даны исчерпывающие ответы      |

6.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации аспиранта по дисциплине (модулю)

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации аспиранта*

| Уровни освоения дисциплины | Оценка                     | Форма проверки знаний |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                            | для кандидатского экзамена | для зачета            |
| Высокий                    | отлично                    | зачтено               |
| Достаточный                | хорошо                     |                       |
| Базовый                    | удовлетворительно          |                       |
| Дисциплина не освоена      | неудовлетворительно        | не зачтено            |

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература

| № п/п | Библиографическое описание  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, др.) | Количество в библиотеке   |
|-------|---|--|---|
| 1.    | Кон М. Agile: Оценка и планирование проектов. [Электронный ресурс]. - Москва: Альпина Паблицер, 2018. - 418 с.  | учебник  | <a href="https://e.lanbook.com/book/125893">https://e.lanbook.com/book/125893</a> |
| 2.    | Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — Ярославль : , 2014. — 283 с. | учебное пособие  | <a href="https://e.lanbook.com/book/221936">https://e.lanbook.com/book/221936</a> |

|    |   |                 |   |
|----|---|-----------------|---|
| 3. | Чусавитина Г. Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 224 с.  | учебное пособие | <a href="https://e.lanbook.com/book/125428">https://e.lanbook.com/book/125428</a>         |
| 4. | Батищев, В. И. Информационно-коммуникационные технологии : учебное пособие / В. И. Батищев, В. Г. Жиров, В. Н. Якимов. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 115 с. | учебное пособие | <a href="http://www.iprbooksshop.ru/90506.html">http://www.iprbooksshop.ru/90506.html</a> |

#### Дополнительная литература

| № п/п | Библиографическое описание  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, др.) | Количество в библиотеке   |
|-------|---|--|---|
| 1.    | Ефимова, И. Ю. Новые информационно-коммуникационные технологии в образовании в условиях ФГОС : учебное пособие / И. Ю. Ефимова, И. Н. Мовчан, Л. А. Савельева. — 3-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2017. - 150 с. | учебное пособие  | <a href="https://e.lanbook.com/book/104905">https://e.lanbook.com/book/104905</a> |
| 2.    | Белл Л. Безопасность разработки в Agile-проектах [Электронный ресурс]. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 448 с.  | учебно-методическое пособие                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/123703">https://e.lanbook.com/book/123703</a> |
| 3.    | Волков Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Ю.Г. Волков. - М.: Кнорус, 2019. - 218 с.   | практическое пособие   | 5   |
| 4.    | Волков Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: методические указания / Ю.Г. Волков - М.: Альфа-М; М. Инфра - М, 2017. - 160 с.  | методические указания  | 3   |
| 5.    | Асташова Т.А. Информатика: Новосибирский государственный технический университет, 2017 г. - 108 с.  | учебное пособие  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/91207">http://www.iprbookshop.ru/91207</a>     |

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>
2. Федеральный образовательный портал: [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
3. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/ru>
4. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»: <http://franco.crimealib.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ПИНЦ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»: <https://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <https://www.iprbookshop.ru/>

#### **9. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)**

##### Общие рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Подготовка современного аспиранта предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования и самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность аспирантов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине являются: подготовка к устным опросам, подготовка ответов на вопросы для самоконтроля,

написание реферата, подготовка к зачетам, подготовка к кандидатскому экзамену.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы аспиранта, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах». Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий, является ведущим в структуре самостоятельной работы аспирантов.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой, зачастую самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы фиксировать и сохранять записи до окончания обучения
- 4) проявлять активность при подготовке на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим в первую очередь самому аспиранту
- 5) отрабатывать пропущенное занятие

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у аспиранта умения самоорганизовать себя и свое время для выполнения предложенных заданий. Алгоритм подготовки следующий:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике

#### Подготовка к устному опросу и ответов на вопросы для самоконтроля

С целью контроля и подготовки аспирантов к изучению новой темы в самом начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Для подготовки к устному опросу, а также ответов на вопросы для самоконтроля аспиранту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме занятия, в рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

#### Подготовка реферата

Аспирант должен постараться раскрыть суть в исследуемой проблеме, привести имеющиеся точки зрения, а также обосновать собственный взгляд на нее. Работа должна быть логично изложена и отличаться проблемно-тематическим характером.

Реферат содержит следующие разделы:

1. Введение, включающее в себя: актуальность, в которой обосновывается выбор данной темы; объект; предмет; цель; задачи и методы исследования; практическая и теоретическая значимость работы
2. Основная часть, разбитая на параграфы и подпараграфы, с небольшими выводами с изложением своей точки зрения. Подготовка реферата должна осуществляться на базе тех научных материалов, которые актуальны на сегодняшний день
3. Заключение
4. Литература (список использованных источников)

### Подготовка к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых в процессе обучения, а также применению их в решении практических задач.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего периода обучения, а не за несколько дней до его проведения.

Необходимо перечитывать все лекции, а также материалы к практическим занятиям, работать с предложенной преподавателем основной и дополнительной литературой. Рекомендуется делать краткие записи для формирования в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи.

### Подготовка к кандидатскому экзамену

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

Во время подготовки к кандидатскому экзамену следует:

внимательно изучить материалы, характеризующие курс. Это позволит четко представить как круг изучаемых тем, так и глубину их постижения;

составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем, на основе представленного списка основной и дополнительной литературы, отраженной в рабочей программе дисциплины. При этом следует иметь в виду, что для подготовки необходима литература различных видов: учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, справочная литература (энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники);

уяснить содержание той или иной проблемы, изучая подобранную литературу, прилагая собственные интеллектуальные усилия, а не только механически заучивая понятия и положения;

соотносить рассматриваемые вопросы с конкретной проблемой в своих научных исследованиях.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий.

При осуществлении образовательного процесса используются:

информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ», онлайн-словари, справочники (Грамота.ру и др.), научные публикации;

специализированные справочные системы (электронные учебники, справочники, коллекции иллюстраций и фотоизображений, фотобанки и др.);

система контроля версиями GitHub: <https://github.com/>

общероссийский математический портал Math-Net.Ru: <http://www.mathnet.ru/>

Blender: <https://www.blender.org/>

Figma: <https://www.figma.com/>

Реферативно-библиографическая база данных по математике, в т.ч. прикладной математике и статистике, электронная версия Mathematical Reviews: <https://mathscinet.ams.org/mathscinet>;

а также программное обеспечение:

OpenOffice, Mozilla Firefox, Libre Office, doPDF, 7-zip, Free Commander, be Reader, VirtualBox, Adobe Reader, RStudio, Visual Studio Code, Операционная система Windows 8.1.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- профильные лаборатории, оснащенные учебной мебелью, рабочим местом преподавателя, интерактивной доской, персональными компьютерами с доступом к сети Интернет, беспроводным доступом к сети Интернет, раздаточными материалами;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.