

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
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*

Год набора на программу аспирантуры  
2024

Форма обучения  
*очная*

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951; Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Составители:

Гриняк В.М., доктор технических наук, профессор, Кафедра информационных технологий и систем, Viktor.Grinyak@vvsu.ru

Кийкова Е.В., кандидат экономических наук, заведующий кафедрой, Кафедра информационных технологий и систем, Elena.Kiykova@vvsu.ru

Тюев А.В., кандидат физико-математических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, tyueev.av@vvsu.ru

Утверждена на заседании Кафедры информационных технологий и систем от 29.05.2024, протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.



---

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Кийкова Е.В.



---

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения является формирование у аспирантов компетенции в области организации и проведения научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных современных методов и средств исследований в различных областях научной и профессиональной деятельности (в том числе в сфере использования информатики и вычислительной техники);
- изучение основных базовых принципов и методов научных исследований, необходимых для реализации научных проектов, организации исследовательской, проектной и иной деятельности, соответствующей научной области и области профессиональной деятельности;
- изучение методов аналитических и экспериментальных исследований процессов функционирования технических систем;
- выявление и знание проблем научно-исследовательской деятельности;
- приобретение навыков оформления результатов научного исследования (отчеты, тезисы докладов, статьи, диссертация) и их публичного представления (семинары, конференции, симпозиумы);
- сформировать представление об особенностях организации и финансирования академического, отраслевого, вузовского и корпоративного секторов науки в России и других странах;
- изучение методических основ планирования, выполнения и оценки результативности научных исследований;
- приобретение знаний относительно требований к выполнению и защите магистерских, кандидатских и докторских диссертаций;
- привитие аспирантам умений квалифицированного использования полученных знаний для выполнения прикладных научно-исследовательских работ.

Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей и специализации в рамках паспорта научной специальности, соответствующей теме диссертации.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по программе аспирантуры в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знания:	методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Умения:	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		Навыки:	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
ПК-1	способностью применять методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем	Знания:	методов алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем, необходимом для решения конструктивного применения в прикладных задачах
		Умения:	применять алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем при исследовании и проектировании широкого класса систем, в том числе сложных
		Навыки:	разработки и проектирования широкого класса систем, в том числе сложных, на основе методов алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем
ПК-6	способностью разрабатывать модели, методы, архитектуры, алгоритмы, форматы, протоколы и программные средства человеко-машинных интерфейсов, компьютерной графики, визуализации, обработки изображений и видеоданных, систем виртуальной реальности, многомодального взаимодействия в социкиберфизических системах	Знания:	актуальных проблем и тенденций развития исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
		Умения:	обобщать, адаптировать и использовать результаты современных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
		Навыки:	владение методами прикладных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» является элементом образовательного компонента программы аспирантуры, является обязательной и реализуется на 3 курсе, в 6 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «История и философия науки», «Методология научных исследований и академическое письмо», а также при реализации научного компонента программы аспирантуры на предшествующих этапах (курсах) обучения.

### 4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины (включая промежуточную аттестацию по дисциплине)

Наименование дисциплины	Семестр	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час.)					СР	Форма аттестации	
		(з.е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
				Лек.	Пр.	Лаб.	ПА			КСР
2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	6	4	40	18	18	0	0	4	104	Э(К)*

\*кандидатский экзамен

### 5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ.	Лаб.	СР	
1	Планирование, организация и обработка результатов научных исследований	2	2	0	0	Научный доклад
2	Методологические основы научных исследований	2	2	0	15	Научный доклад
3	Организация научных исследований	2	2	0	15	Научный доклад
4	Отраслевая структура науки	2	2	0	5	Научный доклад
5	Технология научных исследований	2	2	0	15	Научный доклад

6	Государственная система научно-технической информации.	2	2	0	5	Научный доклад
7	Организация работы с научной литературой и другими источниками	2	2	0	10	Научный доклад
8	Планирование, подготовка и проведение эксперимента	2	2	0	20	Научный доклад
9	Выполнение научного исследования и техника оформления его результатов	2	2	0	18	Научный доклад
Итого:		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	

## 5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

### *Тема 1 Планирование, организация и обработка результатов научных исследований.*

Содержание темы: Наука и научные исследования. Научная теория и методология. Научный метод. Понятие о логике и структуре исследования. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

### *Тема 2 Методологические основы научных исследований.*

Содержание темы: Законы и формы мышления. Методология теоретических и экспериментальных научных исследований.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

### *Тема 3 Организация научных исследований.*

Содержание темы: Организация управления наукой: отечественный и зарубежный опыт.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

### *Тема 4 Отраслевая структура науки.*

Содержание темы: Особенности организации и финансирования академического, отраслевого, вузовского и корпоративного секторов науки в России и других странах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

### *Тема 5 Технология научных исследований.*

Содержание темы: Научные документы и издания. Определение и вид технологической карты научных исследований. Принципы построения технологической карты научных

исследований. Главная и вспомогательная задача, научный результат и научные положения. Эффективность технологической карты в организации научных исследований.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 6 Государственная система научно-технической информации.*

Содержание темы: Организационная структура и особенности финансирования науки в России. Российская Академия наук и отраслевые Академии. Отраслевая, университетская и заводская наука. Необходимость и особенности развития частной (негосударственной) науки в переходной экономике.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 7 Организация работы с научной литературой и другими источниками.*

Содержание темы: Методы информационного поиска. Научно-техническая литература (обзоры, монографии, периодические издания, материалы конференций, отчеты о НИР и ОКР). Информационный поиск в Интернете. Методы создания и представления научного доклада. Методы представления графической информации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 8 Планирование, подготовка и проведение эксперимента.*

Содержание темы: Качественный и количественный эксперименты. Научный и промышленный эксперимент. Активные и пассивные эксперименты. Параметры оптимизации и требования, предъявляемые к ним. Факторы. Уровень фактора. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Выбор модели эксперимента. Понятия: отклик, функция отклика, поверхность отклика. Организация самостоятельной и научно-исследовательской работы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 9 Выполнение научного исследования и техника оформления его результатов.*

Содержание темы: Задачи, структура и этапы выполнения работы. Цель и задачи научного исследования, их логическая взаимосвязь. Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки по теме: Подготовка к научному докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

## **6 Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу аспирантов на всех занятиях аудиторной формы: лекции, практические занятия, выполнение аттестационных заданий, эффективную самостоятельную работу.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины аспиранты могут использовать в специализированных аудиториях терминалы, подключённые к центральному серверу, обеспечивающему доступ к современному программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через локальную сеть университета к студенческому файловому серверу и через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к хранилищу полнотекстовых материалов и к электронной образовательной среде, где в электронном виде располагаются учебно-методические и раздаточные материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины. В процессе изучения дисциплины аспиранту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, написание научных докладов, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

*Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы:*

Ознакомление с рекомендованными литературными источниками, подготовка выступлений на семинарах с использованием презентационных материалов. Тематика научных докладов представлена в ФОС.

Подготовка к научному докладу должна сопровождаться изучением научной литературы (монографии, статьи, диссертации и др.), обобщением накопленного опыта по изучаемой проблеме. Доклад оформляется в соответствии с требованиями к оформлению работ. Важно также подготовить свое выступление и презентацию для публичного выступления на занятии. Аспирант должен быть готов не только представить свою точку зрения, уметь её аргументировать, но и ответить на вопросы преподавателя и других аспирантов. При необходимости может быть представлено несколько точек зрения по проблеме и обсуждение проведено как «дуэль оппонентов».

*Методические рекомендации для подготовки к кандидатскому экзамену:*

Сдача кандидатского экзамена осуществляется по научной специальности 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей и специализации в рамках паспорта научной специальности, соответствующей теме диссертации. Аспирант совместно с научным руководителем определяет специализацию в соответствии с полученными научными результатами диссертации и с учетом целевого диссертационного совета. Сдача кандидатского экзамена производится в устной форме по экзаменационным билетам, содержащим три вопроса. Первые два вопроса в билете представляют собой подпункты паспорта научной специальности в части специализации. Аспирант готовит ответы на вопросы на основе изучения и анализа соответствующей и актуальной научной литературы, а также с использованием данных статистики, аналитики и пр., в соответствии со спецификой вопроса. Третий вопрос в экзаменационном билете – «вопрос по диссертации». Аспирант заранее и самостоятельно готовит 11 вопросов, отражающих основные положения его диссертации, и ответы на них. Перечень вопросов согласовывается научным руководителем аспиранта.

*Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:*

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:



– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения программы аспирантуры, представлены в Приложении 1.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Боуш Г.Д., Разумов В.И. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях) : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2020 - 227 - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=350432>

2. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный ресурс] : РИОР , 2020 - 238 - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=357975>

3. Резник С. Д. Как защитить свою диссертацию : Практическое пособие [Электронный ресурс] : НИЦ ИНФРА-М , 2021 - 318 - Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=377671>

4. Синченко Г.Ч. Логика диссертации : Учебное пособие [Электронный ресурс] : НИЦ ИНФРА-М , 2021 - 312 - Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=367478>

5. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Осмысленная научная деятельность: диссертанту - о жизни знаний, защищаемых в форме положений : Монография [Электронный ресурс] : РИОР , 2020 - 148 - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=355599>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Оганесян Л.О., Попова С.А. Основы научно-исследовательской деятельности : Учебно-методическая литература [Электронный ресурс] : Волгоградский государственный аграрный университет - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=335672>

2. Трубицын В. А. Основы научных исследований [Электронный ресурс] , 2016 - 149 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/603367>

3. Философия и методология науки : учебное пособие [Электронный ресурс] , 2017 - 260 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/642458>

4. Эконометрика [Электронный ресурс] , 2016 - 157 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/603382>

### **8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости)**

1. Информационно-правовой портал Гарант – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
2. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных – Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Научная электронная библиотека Elibrary.ru – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

#### Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16\*10/100 19")
- Конц.сетевой BayStackHUB10/100
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

#### Программное обеспечение:

- Adobe Reader
- Microsoft Office Professional Plus 2010\_\_

Приложение  
к рабочей программе дисциплины  
«Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и  
компьютерных сетей»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

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***

Год набора на программу аспирантуры  
2024

Форма обучения  
*очная*

Владивосток 2024

## 1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций (семестры)
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	6
ПК-1	способностью применять методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем	6
ПК-6	способностью разрабатывать модели, методы, архитектуры, алгоритмы, форматы, протоколы и программные средства человеко-машинных интерфейсов, компьютерной графики, визуализации, обработки изображений и видеоданных, систем виртуальной реальности, многомодального взаимодействия в социкиберфизических системах	6

## 2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях**

<b>Планируемые результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>Знания</b>	методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) современных научных достижений, в том числе, в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
<b>Умения</b>	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, в том числе в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
<b>Владение навыками и/или опытом</b>	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

**ПК-1: способностью применять методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем**

<b>Планируемые результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>Знания</b>	методов и алгоритмов проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) основных методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области
<b>Умения</b>	применять методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) обосновывать выбор методологических и методических подходов к проведению теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области
<b>Владение навыками и/или опытом</b>	разработки и проектирования широкого класса систем, в том числе сложных, на основе методов и алгоритмов проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) корректного применения методологических и методических подходов к разработке и проектированию широкого класса систем

**ПК-6: способностью разрабатывать модели, методы, архитектуры, алгоритмы, форматы, протоколы и программные средства человеко-машинных интерфейсов, компьютерной графики, визуализации, обработки изображений и видеоданных, систем виртуальной реальности, многомодального взаимодействия в социокиберфизических системах**

<b>Планируемые результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения)		<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>Знания</b>	методов и подходов проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Уровень знания материала (отсутствие знания/ фрагментарное знание/ неполное знание/ в целом сформировавшееся знание/ сформировавшееся систематическое знание) методы и подходы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
<b>Умения</b>	проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Уровень умения (отсутствие умения/ фрагментарное умение/ неполное умение/ в целом сформировавшееся умение/ сформировавшееся систематическое умение) проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
<b>Владение навыками и/или опытом</b>	передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Уровень владения навыками (отсутствие владения/ фрагментарное владение/ неполное владение/ в целом сформировавшееся владение/ сформировавшееся систематическое владение) проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

### 3 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Коды компетенций и контролируемые планируемые результаты обучения			Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
УК-1	<b>Знания:</b>	методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	1. Планирование, организация и обработка результатов научных исследований 2. Методологические основы научных исследований 3. Организация научных исследований 4. Отраслевая структура науки 5. Технология научных исследований	Научный доклад	Э(К)
	<b>Умения:</b>	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов			
	<b>Навыки:</b>	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений			
ПК-1	<b>Знания:</b>	методов и алгоритмов проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем	1. Планирование, организация и обработка результатов научных исследований 2. Методологические основы научных исследований 3. Организация научных исследований 4. Отраслевая структура науки 5. Технология научных исследований 6. Государственная система научно-технической информации. 7. Организация работы с научной литературой и другими источниками	Научный доклад	Э(К)
	<b>Умения:</b>	применять методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем			
	<b>Навыки:</b>	разработки и проектирования широкого класса систем, в том числе сложных, на основе методов и алгоритмов проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем			
ПК-6	<b>Знания:</b>	методов и подходов проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	8. Планирование, подготовка и проведение эксперимента 9. Выполнение научного исследования и техника	Научный доклад	Э(К)
	<b>Умения:</b>	проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математического и			



		программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	оформления его результатов		
	<b>Навыки:</b>	владения передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей			

#### 4 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам промежуточной аттестаций в виде кандидатского экзамена количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Прохождение текущей аттестации является допуском к сдаче кандидатского экзамена. Аспирант в процессе изучения дисциплины и подготовки к сдаче кандидатского экзамена должен набрать не менее 61 балла из 100. Баллы выставляются за посещение и активную работу на занятиях, а также за выступления с докладами. В течение семестра аспирант может выступить с тремя докладами, каждый из которых оценивается максимум в 10 баллов.

Таблица – Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид деятельности	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий	5	9
Выступление с докладами	18	30
Активность на занятиях (участие в дискуссиях, ответы на вопросы преподавателя)	2	21
Подготовка вопросов по диссертации для сдачи кандидатского экзамена	40	40

Таблица – Критерии оценки научного доклада

Сумма баллов за доклад	Характеристика качества доклада
9-10	Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.
7-8	Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования замысла и цели проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.
4-6	Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов,

	приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.
0-3	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и тезисами доклада. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по результатам сдачи аспирантом кандидатского экзамена.

<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка по кандидатскому экзамену</b>	<b>Характеристика качества сформированности компетенции</b>
от 91 до 100	«отлично»	Оценка «отлично» ставится аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, правильно обосновывает предлагаемые решения.
от 76 до 90	«хорошо»	Оценка «хорошо» ставится аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при обсуждении практических вопросов и задач.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обсуждении практических вопросов и задач.
от 0 до 60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями участвует в обсуждении практических вопросов и задач.

## 5 ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1 Задания для текущей аттестации

*Примерные темы для подготовки научных докладов с презентацией для коллективного обсуждения на практических занятиях:*

1. Что такое научное мировоззрение?
2. Что является целью исследования? Что является задачами исследования?
3. Что является объектом исследования? Что является предметом исследования?
4. В чем заключается актуальность научной работы?
5. В чем заключается научная новизна исследования?
6. Практическая значимость работы и целесообразность её решения?
7. В чем заключается метод научного исследования?
8. Научная гипотеза и направление исследования с использованием определённых методических приемов.
9. В чем отличие методологии научного познания и метода научного исследования?
10. Назовите источники научной информации. Источники в соответствии с темой НИР и поставленной проблемой.
11. Как осуществляется поиск и отбор информации? В чем заключается работа с источниками информации? В чем заключается работа с научной литературой? Библиографический и патентный поиск источников.
12. Какова методика оформления списка литературы?
13. Какова форма представления цифрового материала?
14. Как обосновывается введение, содержание и заключение научного исследования?
15. Обоснуйте схему научного исследования.
16. Какова методика экспериментальных исследований и результаты предварительных экспериментов?
17. Оцените результаты предварительных экспериментов и принятие решения о применимости принятых методов и методик исследования для достижения цели.
18. Какие требования предъявляют к оформлению отчета по научной работе?
19. Какие требования предъявляют к защите научной работы?
20. Современные направления теоретических и прикладных научных исследований в соответствующей области науки.
21. Основные общенаучные термины и понятия, относящиеся к научным исследованиям, нормативным документам в соответствующей области науки.

### **Краткие методические указания по подготовке докладов:**

Требования к содержанию:

- в научном докладе должен содержаться материал, относящийся строго к выбранной теме;
- необходимо грамотно и логично изложить основные идеи по заданной теме, содержащиеся в рассмотренных источниках;
- сгруппировать изложенные идеи по точкам зрения или научным школам;
- краткий анализ проведенной работы - обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны

Структура научного доклада:

1. Начинается доклад с титульного листа.
2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление - это план доклада, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
3. Текст доклада. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.
  - а) Введение – раздел доклада, посвященный важности(актуальности) данной темы для изучения и постановке проблемы, которая будет рассматриваться. Здесь также нужно сформулировать объект, предмет изучения и 2-3 задачи.  
Объем введения – 1 страница.

б) Основная часть - это часть работы, в которой последовательно раскрывается выбранная тема. Объем основной части – в среднем 5 страниц.

в) Заключение - данный раздел доклада должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над докладом, но не были раскрыты в работе.

Объем заключения – 1 страница.

г) Список использованных источников. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается аспирант при подготовке доклада, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. Оформление научного доклада производится в соответствии с требованиями к письменным работам.

д) Важно также подготовить свое выступление и презентацию для публичного выступления на занятии. Длительность выступления – не более 7 минут. Аспирант должен быть готов не только представить свою точку зрения, уметь её аргументировать, но и ответить на вопросы преподавателя и других аспирантов. При необходимости может быть представлено несколько точек зрения по проблеме и обсуждение проведено как «дуэль оппонентов».

## 5.2 Задания для промежуточной аттестации

Для сдачи кандидатского экзамена формируются экзаменационные билеты на основе содержания паспорта научной специальности (специализации). Перечень вопросов доводится до аспирантов не менее, чем за 1 месяц до проведения кандидатского экзамена.

*Пример билетов на кандидатский экзамен:*

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

*Билет 1:*

1. Основные характеристики моделей данных. Информационно-логические модели данных.
2. Кодирование фактора. Выбор факторной модели и количества уровней факторов
3. Вопрос по диссертации.

*Билет 2:*

1. Планирование факторных экспериментов. Планирование двухуровневого полно-факторного эксперимента.
2. Система нормальных уравнений в векторно-матричном виде.
3. Вопрос по диссертации.

*Билет 3:*

1. Исследование статистической зависимости. Линия регрессии, регрессионное уравнение.
2. Проверка гипотезы об однородности дисперсии – критерии Кохрена и Бартлета. Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели.
3. Вопрос по диссертации.

*Билет 4:*

1. Организация экспериментального исследования. Выбор и описание методики эксперимента
2. Методы сжатия изображений, цифровая обработка данных. Методы защиты информации в сетях передачи данных. Понятие состояния.
3. Вопрос по диссертации.

*Билет 5:*

1. Статистический анализ результатов эксперимента по исследованию статистической зависимости.
2. Проверка гипотезы о значимости коэффициента регрессии.
3. Вопрос по диссертации.