

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров



2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки/специальность	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) / специализация	Вычислительная математика
Форма обучения	Очная
Квалификация	Магистр

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Методы тестирования интеллектуальных систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

В.А. Кирий, доцент кафедры Вычислительной математики и информатики,
кандидат физико-математических наук



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Методы тестирования интеллектуальных систем утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 14 « 22 » _____ апреля _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Гайденко С.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Математики и компьютерных наук

протокол № 5 « 5 » _____ мая _____ 2022 г.

Председатель УМК факультета

Шмалько С.П.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Терещенко И.В., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой общей математики
Кубанского государственного технологического университета

Уртенев М.Х., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной
математики Кубанского государственного университета

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Цели изучения дисциплины соотносены с общими целями ООП ВПО по направлению и специальности, в рамках которой преподаётся дисциплина. Задачи изучения дисциплины охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности подготавливаемого магистра.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Методы тестирования интеллектуальных систем» имеет своей целью изучение основных этапов, методов и алгоритмов построения систем для тестирования математических статических и динамических моделей интеллектуальных объектов и систем.

1.2 Задачи дисциплины

- познакомить обучающихся с историей развития интеллектуальных информационных систем;
- познакомить обучающихся с областью применения и видами интеллектуальных информационных систем;
- дать представление об отличительных особенностях системного, модульного и интеграционного тестирования;
- познакомить с оценкой сложности тестирования информационной интеллектуальной системы с использованием математической модели;
- научить применять основные методы системного, структурного и имитационного анализа и моделирования при проведении тестирований;
- дать представление об управляющем графе программы для тестирования на основании использования основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно - коммуникационные технологий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Методы тестирования интеллектуальных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплины по выбору Блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-1, ПК-5

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
ПК-1.1. 06.001А Разработка и отладка программного кода	знает базовый математический и алгоритмический аппарат связанный с прикладной математикой, информатикой и теорией систем
	умеет выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	дисциплин математики, информатики и естественных наук владеет навыками решения практических задач, базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой, информатикой и теорией систем
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	
ИПК-5. 40.011. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием интеллектуальных систем
	умеет понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач, связанных с моделированием интеллектуальных систем
	владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, связанных с моделированием интеллектуальных систем

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице
(для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		1
Контактная работа, в том числе:	32,2	32,2
Аудиторные занятия (всего):		
Занятия лекционного типа	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	75,8	75,8
Проработка учебного (теоретического) материала	75,8	75,8
Подготовка к текущему контролю		

Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	32,2	32,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	История развития интеллектуальных информационных систем	16	2	-	2	12
2.	Интеллектуальные системы и их виды.	16	2	-	2	12
3.	Функциональное тестирование интеллектуальных систем	16	2	-	2	12
4.	Нагрузочное тестирование интеллектуальных систем.	16	2	-	2	12
5.	Автоматизированное тестирование интеллектуальных систем	20	4	-	4	12
6.	Инсталляционное тестирование информационных систем	23,8	4	-	4	15,8
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		107,8	16	-	16	75,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						
Общая трудоемкость по дисциплине		108	16		16	75,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	История развития интеллектуальных информационных систем	Предпосылки развития искусственного интеллекта. Эволюционное вычисление. Нечеткие множества и нечеткая логика. Вычисления при помощи слов. мягкие вычисления.	ЛР Отчет по лабораторной работе: по каждому методу студенты разрабатывают алгоритм решения определенного класса задач,

			реализуют этот алгоритм программными средствами, тестируют его работу и представляют отчет преподавателю.
2.	Интеллектуальные системы и их виды.	<p>Определение видов интеллектуальных систем. Инженерия знаний - процесс построения интеллектуальных систем. Расчетно-логическая система. Рефлекторная интеллектуальная система. Интеллектуальная информационная система. Гибридная интеллектуальная система.</p>	<p>ЛР Отчет по лабораторной работе: по каждому методу студенты разрабатывают алгоритм решения определенного класса задач, реализуют этот алгоритм программными средствами, тестируют его работу и представляют отчет преподавателю.</p>
3.	Функциональное тестирование интеллектуальных систем	<p>Функциональное тестирование. Регрессионное функциональное тестирование систем. Интеграционное тестирование. Тестирование пользовательских интерфейсов (юзабилити) с помощью целевой группы. Экспертное тестирование пользовательских интерфейсов. Приёмочное тестирование системы. Методики разработки тестов</p>	<p>ЛР Отчет по лабораторной работе: по каждому методу студенты разрабатывают алгоритм решения определенного класса задач, реализуют этот алгоритм программными средствами, тестируют его работу и представляют отчет преподавателю.</p>
4.	Нагрузочное тестирование интеллектуальных систем.	<p>Нагрузочное тестирование. Тестирование надежности и отказоустойчивости. Синтетическое тестирование. Управление тестированием.</p>	<p>ЛР Отчет по лабораторной работе: по каждому методу студенты разрабатывают алгоритм решения</p>

			определенного класса задач, реализуют этот алгоритм программными средствами, тестируют его работу и представляют отчет преподавателю.
5.	Автоматизированное тестирование интеллектуальных систем	Автоматизированное регрессионное тестирование. Автоматизированное смюук-тестирование на промышленной среде. Проверка общей работоспособности системы. Нагрузочные испытания.	ЛР Отчет по лабораторной работе: по каждому методу студенты разрабатывают алгоритм решения определенного класса задач, реализуют этот алгоритм программными средствами, тестируют его работу и представляют отчет преподавателю.
6.	Инсталляционное тестирование информационных систем	Инсталляционное тестирование - проверка возможности развертывания и конфигурирования системы. Тестирование методического обеспечения - проверка актуальности методического обеспечения системы и его соответствия всем заявленным требованиям. Стандарты, регламентирующие процесс тестирования	ЛР Отчет по лабораторной работе: по каждому методу студенты разрабатывают алгоритм решения определенного класса задач, реализуют этот алгоритм программными средствами, тестируют его работу и представляют отчет преподавателю.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Принципы работы нейронных сетей	Отчет по лабораторной работе
2.	Работа экспертной системы	Отчет по лабораторной работе
3.	Тестирование пользовательских интерфейсов (юзабилити) с помощью целевой группы.	Отчет по лабораторной работе
4.	Управление тестированием.	Отчет по лабораторной работе
5.	Автоматизированное регрессионное тестирование.	Отчет по лабораторной работе
6.	Проверка общей работоспособности системы.	Отчет по лабораторной работе
7.	Инсталляционное тестирование.	Отчет по лабораторной работе
8.	Стандарты, регламентирующие процесс тестирования.	Отчет по лабораторной работе

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала; Подготовка отчета по лабораторной работе; Подготовка к зачету.	1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета

		факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и лабораторных работ. Применяются классические методы, такие как устный опрос, письменный опрос, контрольная, так и итеративные методы: групповой контроль, дискуссии, коллоквиумы.

Каждый студент выступает с докладом по одной из тем программы курса, а также отчитывается публично по решению задач, предложенных в качестве самостоятельной работы. Используются лекция-визуализация, проблемная лекция.

В ходе практических занятий предполагается использование компьютерных технологий также для презентаций по материалам докладов. Интерактивность подачи материала по дисциплине предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент».

Дискуссия. Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение.

Презентация. Применение на занятии компьютерных технологий позволяет студентам выстроить свои доклады с применением графических пакетов и иных информационных ресурсов для достижения большей наглядности излагаемого материала и как следствие более полного и глубокого понимания новых знаний.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

9. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Методы тестирования интеллектуальных систем».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	История развития интеллектуальных информационных систем	ПК-1; ПК-5	Лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-3
2	Интеллектуальные системы и их виды.	ПК-1; ПК-5	Лабораторная работа	Вопросы на зачете 4-8
3	Функциональное тестирование интеллектуальных систем	ПК-1; ПК-5	Лабораторная работа	Вопросы на зачете 9-14
4	Нагрузочное тестирование интеллектуальных систем.	ПК-1; ПК-5	Лабораторная работа	Вопросы на зачете 15-21
5	Автоматизированное тестирование интеллектуальных систем	ПК-1; ПК-5	Лабораторная работа	Вопросы на зачете 22-28
6	Инсталляционное тестирование информационных систем	ПК-1; ПК-5	Лабораторная работа	Вопросы на зачете 29-37

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	<i>Знает</i> основные знания из разделов: компьютерного тестирования систем, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ тестирования интеллектуальных систем.	<i>Знает</i> структуру и принципы работы с системами компьютерного тестирования систем, может взаимодействовать с существующими пакетами прикладных программ тестирования интеллектуальных систем.	<i>Знает</i> структуру и принципы работы с объектами и системами компьютерного тестирования систем, может уверенно работать с существующими пакетами прикладных программ тестирования интеллектуальных систем.
	<i>Умеет</i> излагать методы компьютерного тестирования, реализовывать эти методы на языке программирования высокого уровня.	<i>Умеет</i> разрабатывать методы компьютерного тестирования, реализовывать эти методы на языке программирования высокого уровня	<i>Умеет</i> творчески разрабатывать методы и алгоритмы методы компьютерного тестирования, реализовывать эти методы на языке программирования высокого уровня
	<i>Владеет</i> некоторыми методами для задач из указанных разделов.	<i>Владеет</i> методами и технологиями для задач из указанных разделов	<i>Владеет</i> разнообразными методами и технологиями для задач из указанных разделов
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования	<i>Знает</i> некоторые алгоритмы решения типичных задач тестирования интеллектуальных систем	<i>Знает</i> оптимальные алгоритмы решения типичных задач тестирования интеллектуальных систем	<i>Знает</i> разнообразные математические оптимальные алгоритмы решения типичных задач тестирования интеллектуальных систем
	<i>Умеет</i> реализовывать программно и использовать на	<i>Умеет</i> находить, анализировать, реализовывать	<i>Умеет</i> находить, творчески анализировать и

и пакетов прикладных программ моделирования	практике алгоритмы для задач из указанных разделов.	программно и использовать на практике алгоритмы для задач из указанных разделов	реализовывать программно математические алгоритмы для задач из указанных разделов
	<i>Владеет</i> информацией о возможных особенностях проведения тестирования интеллектуальных систем	<i>Владеет</i> информацией и некоторыми методами контроля проведения тестирования интеллектуальных систем	<i>Владеет</i> информацией и методами контроля проведения тестирования интеллектуальных систем

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к Зачету

1. Предпосылки развития искусственного интеллекта.
2. Эволюционное вычисление.
3. Нечеткие множества и нечеткая логика.
4. Определение видов интеллектуальных систем.
5. Расчетно-логическая система.
6. Рефлекторная интеллектуальная система.
7. Интеллектуальная информационная система.
8. Гибридная интеллектуальная система.
9. Какие пункты содержит спецификация программного обеспечения? Что такое управляющий граф программы?
10. Какие существуют критерии выбора тестов?
11. Какие предъявляются требования к идеальному критерию? Какие существуют классы критериев?
12. Структурные критерии выбора тестов
13. Функциональные критерии выбора тестов Стохастические критерии выбора тестов
14. Мутационный критерий выбора тестов
15. Оценка покрытия программы и проекта.
16. Методика интегральной оценки тестируемости.
17. Модульное тестирование.
18. Интеграционное тестирование.
19. Особенности интеграционного тестирования при процедурном программировании.
20. Особенности интеграционного тестирования для объектно-ориентированного программирования.
21. Системное тестирование. Регрессионное тестирование.
22. Автоматизация тестирования. Издержки тестирования.
23. Фазы процесса тестирования.
24. Тестовый цикл.
25. Планирование тестирования.
26. Типы тестирования.
27. Подходы к разработке тестов.

28. Тестирование спецификации. Тестирование сценариев.
29. Документация и оценка индустриального тестирования.
30. Жизненный цикл дефекта.
31. Тестовый отчет.
32. Оценка качества тестов.
33. Цели и задачи регрессионного тестирования
34. Виды регрессионного тестирования.
35. Управляемое регрессионное тестирование.
36. Классификация тестов при отборе.
37. Возможности повторного использования тестов.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:

ПК-1 - Способность демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий,

ПК-5 - Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 «Методы тестирования интеллектуальных систем» является зачет в конце первого семестра. Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из вопросов и задач к зачету по дисциплине.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения зачета: устно.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа.

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

5.1 Основная литература:

1. Аляутдинов М. А., Галушкин А. И., Казанцев П. А., Остапенко Г. П. Нейрокомпьютеры. От программной к аппаратной реализации; Горячая линия - Телеком - М., 2016. - 152 с.

2. Геловани В. А., Башлыков А. А., Бритков В. Б., Вязилов Е. Д. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды; Едиториал УРСС - М., 2015. - 304 с.

3. Здор С. Е. Кодированная информация. От первых природных кодов до искусственного интеллекта; Наука - Москва, 2012. - 168 с.

4. Искусственный интеллект и принятие решений, №1, 2011; Ленанд - М., 2011. - 742 с.

5. Гецци, Карло Основы инженерии программного обеспечения / Карло Гецци , Мехди Джазайери , Дино Мандриоли. - М.: БХВ-Петербург, 2005. - 832 с.

6. Дюваль Непрерывная интеграция. Улучшение качества программного обеспечения и снижение риска / Дюваль, М. Поль. - М.: Вильямс, 2008. - 240 с.

7. Маккарти, Джим Правила разработки программного обеспечения (+ CD-ROM) / Джим Маккарти , Мишель Маккарти. - М.: Русская Редакция, Питер, 2007. - 240 с.

8. Сеницын, С. В. Верификация программного обеспечения / С.В. Сеницын, Н.Ю. Налютин. - М.: Бином. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий, 2008. - 368 с.

9. Таейр, Т. Надежность программного обеспечения / Т. Таейр, М. Липов, Э. Нельсое. - М.: Мир, 2000. - 323 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Редько В. Г. Моделирование когнитивной эволюции. На пути к теории эволюционного происхождения мышления; Ленанд - М., 2015. - 256 с.

2. Рутковский Лешек Методы и технологии искусственного интеллекта; Горячая линия - Телеком - М., 2012. - 520 с.

3. Ручкин В. Н., Фулин В. А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы; БХВ-Петербург - М., 2011. - 240 с.

4. Вендров, А. М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем / А.М. Вендров. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 192 с.

5. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей / О.В. Исаченко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 120 с.
6. Построение экспертных систем; СИНТЕГ - Москва, 2014. - 444 с.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Интеллектуальные системы. Теория и приложения»
2. Журнал «Интеллектуальные системы в производстве»

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации преподавателям и студентам по составлению и выполнению лабораторных заданий

Все лабораторные задания предполагают написание, отладку и тестирование программы на одном из языков высокого уровня работы с задачами математического тестирования интеллектуальных систем. Требования к программе: информация о решаемой задаче запрашивается в диалоговом режиме, программа должна быть оптимальна по объему вычислений (повторные вычисления полученных ранее величин недопустимы) и по объему памяти (например, в итерационных методах в памяти сохраняются только те члены последовательности, которые необходимы для ее продолжения).

Требования к подбору тестовых примеров: простота, отсутствие заметных вычислительных погрешностей и, если возможно, отсутствие погрешности метода, в то же время тестовые примеры должны обладать общностью, достаточной для проверки алгоритма во всех возможных ситуациях.

Непосредственно на лабораторных занятиях студенты получают от преподавателя индивидуальное задание по конкретному численному методу, пишут программу, отлаживают и тестируют ее под контролем преподавателя.

Большая часть лабораторных заданий приходится на самостоятельную работу: изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы, разработка алгоритма программной реализации метода, отладка программы на каком-либо языке высокого уровня (подбор тестовых примеров также входит в самостоятельную работу).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий Возможно консультирование по электронной почте.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. ОС Windows
2. MS Excel
3. MS Word

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.