


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
_____ Тугуров Т.А.
подпись



«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

«Вычислительные, программные, информационные
системы и компьютерные технологии»,

«Современная алгебра и криптография»,

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень высшего образования: бакалавриат)

Программу составил:
доцент, канд. техн. наук, доцент
Николаева И.В.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 10 от 07.05.2024.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 14.05.2024.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

Никитин Ю. Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование базовых знаний о подходах, моделях и методах, разработанных в рамках научного направления «искусственный интеллект».

Предметом изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются модели и инструментарий представления знаний в системах искусственного интеллекта.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи дисциплины: рассмотреть основные модели представления знаний; рассмотреть теоретические и практические вопросы создания и эксплуатации экспертных систем, ознакомить с инструментальными средствами реализации принципов искусственного интеллекта.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующими дисциплинами, необходимыми для изучения данной дисциплины, являются «Основы компьютерных наук», «Технологии программирования и работы на ЭВМ».

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых работ и написании выпускной квалификационной работы.

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 следующих компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	
ПК-5.5 Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	знает основные модели представления знаний в системах искусственного интеллекта
	умеет выбирать эффективную модель представления знаний для решения конкретных прикладных задач
	владеет инструментальными средствами создания систем искусственного интеллекта

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 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Форма обучения
			очная
			5-й семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		38,2	38,2
Аудиторные занятия (всего)			
Занятия лекционного типа		16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
Лабораторные занятия		18	18
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		33,8	33,8
Проработка учебного (теоретического) материала		23	23
Подготовка к текущему контролю		10,8	10,8
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	38,2	38,2
	зач. ед	2	2

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в системы искусственного интеллекта	3	1	-	-	2
2	Классические модели представления знаний	9	1	-	2	6
3	Методы работы с неполными и нечеткими знаниями	14	4	-	4	6
4	Эволюционные алгоритмы	9	2	-	2	5
5	Экспертные системы	15	4	-	4	7
6	Нейронные сети	17,8	4	-	6	7,8
	Итого	67,8	16	0	18	33,8
	КСР	4	-	-	-	4
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	0,2
	Итого по дисциплине:	72	16	0	18	38

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	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в системы искусственного интеллекта	Краткая история искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Понятие и классификация интеллектуальных систем. Данные, информация и знания. Формы представления знаний.	УО
2	Классические модели представления знаний	Классификация моделей представления знаний. Логические модели. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Продукционные модели. Семантические сети. Фреймовые модели представления знаний.	УО
3	Методы работы с неполными и нечеткими знаниями	Использование теории вероятностей при представлении знаний. Байесовский метод. Байесовские сети доверия. Достоинства и недостатки байесовского подхода к представлению знаний. Нечеткая логика. Лингвистическая переменная. Нечеткое множество. Операции над нечеткими знаниями. Достоинства и недостатки нечеткого подхода к представлению знаний.	УО
4	Эволюционные алгоритмы	Основные понятия и определения. Обзор эволюционных алгоритмов. Понятие генетического алгоритма. Обобщенная схема генетического алгоритма. Разновидности генетических алгоритмов. Практическое применение генетических алгоритмов.	УО
5	Экспертные системы	Определение и составные части экспертной системы. Классификация экспертных систем. Области применения экспертных систем. Этапы проектирования экспертной системы. Участники процесса проектирования экспертных систем.	УО
6	Нейронные сети	Краткая история развития нейрокибернетики. Биологический и формальный нейрон. Виды активационных функций. Классификация нейронных сетей. Решение задач в нейросетевом базисе. Нейронные сети с прямым распространением сигнала. Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети	УО

Примечание: УО – устный опрос.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Классические модели представления знаний	Логическая и продукционная модели представления знаний	ЛР
2	Методы работы с неполными и нечеткими знаниями	Вероятностный подход к обработке данных Работа с нечеткими знаниями	ЛР
3	Эволюционные алгоритмы	Эволюционные алгоритмы	ЛР
4	Экспертные системы	Работа в среде интеллектуальной системы Эйдос	ЛР
5	Нейронные сети	Создание нейрона и обучение его выполнению логической операции Создание многослойной нейронной сети прямого распространения сигнала	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР).

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)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- проработку и анализ лекционного материала;
- изучение учебной литературы;
- поиск информации в сети Интернет по различным вопросам;
- решение задач по темам курса;
- работу с вопросами для самопроверки;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к зачёту.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. Методические указания по выполнению самостоятельной

		<p>работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> <p>Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.</p> <p>Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.</p>
2.	Выполнение лабораторных работ и расчетно-графических заданий	<p>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.</p> <p>Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p>
3.	Подготовка и оформление отчетов по практике	1. Методические указания по подготовке и оформлению отчета по практике. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
4.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	1. Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы (бакалавриат, магистратура, специалитет). 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, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Компетентный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов: разбор практических задач и примеров, моделирование ситуаций, приводящих к тем или иным ошибкам в программе, выработка навыков выявления и исправления ошибок в процессе написания программы, построение тестовых примеров для выявления ошибок в программе и сравнения эффективности различных алгоритмов.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Для более эффективного восприятия материала часть лекций и лабораторных работ проводится с применением мультимедийного оборудования – комплекса аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме устного опроса, защиты лабораторной работы и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-5.5 Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	<p>знает основные модели представления знаний в системах искусственного интеллекта</p> <p>умеет выбирать эффективную модель представления знаний для решения конкретных прикладных задач</p> <p>владеет инструментальными средствами создания систем искусственного интеллекта</p>	устный опрос, защита лабораторной работы	вопрос на зачете 1-33

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, в процессе освоения образовательной программы применяется защита лабораторной работы, устный опрос.

Примеры заданий для лабораторных работ

Лабораторная работа

Тема: Создание нейрона и обучение его выполнению логической операции

Задание

1. Создать нейрон, имеющий следующую конструкцию:
количество входов – 2;
функция активации – пороговая;
количество выходов – 1.
2. Исследовать предложенные логические операции на предмет возможности реализации одним нейроном.
3. Выбрать операцию, реализация которой возможна одним нейроном. Обосновать выбор.
4. Обучить нейрон выполнению выбранной операции.
5. Проверить работу обученного нейрона.
6. Оформить отчет о выполнении лабораторной работы.

Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Номер варианта и задание.
3. Теоретические сведения.
4. Выбор логической операции (табличное и графическое представление обучающего множества, показать линейную разделимость).
5. Текст программы.
6. Результат работы программы.

Варианты заданий

Вариант	Логическая операция	Вариант	Логическая операция
1	конъюнкция, эквивалентность	6	операция Пирса, исключающее или
2	исключающее или, дизъюнкция	7	эквивалентность, операция Шеффера
3	эквивалентность, импликация	8	исключающее или, отрицание импликации
4	обратная импликация, исключающее или	9	равен первому, эквивалентность
5	отрицание обратной импликации, эквивалентность	10	равен второму, исключающее или

Примеры вопросов для устного опроса

1. Назовите общие и отличительные признаки данных и знаний.
2. Назовите и охарактеризуйте известные вам методы представления знаний.
3. Приведите примеры предметных областей, в которых знания: легко поддаются формализации, плохо поддаются формализации, не могут быть формализованы.
4. Дайте определение и сформулируйте назначение экспертной системы.
5. Приведите примеры известных вам экспертных систем.
6. Что такое оболочка экспертной системы?

7. Каким, по вашему мнению, должен быть коллектив разработчиков экспертной системы?
8. Перечислите и охарактеризуйте стадии и этапы разработки экспертных систем.
9. Назовите отличительные признаки экспертной системы.
10. В чем состоит принципиальное различие между кибернетикой «черного ящика» и нейрокибернетикой?

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Краткая история искусственного интеллекта.
2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
3. Основные понятия и определения искусственного интеллекта. Данные и знания.
4. Классификация интеллектуальных систем.
5. Классическая логика высказываний.
6. Логика предикатов.
7. Продукционная модель представления знаний.
8. Семантические сети.
9. Фреймы для представления знаний.
10. Байесовский анализ.
11. Байесовские сети доверия.
12. Нечеткие знания. Понятие лингвистической переменной.
13. Операции с нечеткими знаниями.
14. Эволюционные алгоритмы.
15. Генетические алгоритмы.
16. Определение и структура экспертных систем.
17. Классификация экспертных систем по решаемой задаче.
18. Классификации экспертных систем по связям с реальным временем, по типу ЭВМ, по степени интеграции.
19. Коллектив разработчиков экспертной системы.
20. Этапы разработки экспертной системы.
21. Краткая история развития нейрокибернетики.
22. Биологический нейрон и формальный нейрон.
23. Перцептрон Розенблатта и правило Хебба.
24. Ограниченность однослойного перцептрона.
25. Виды активационных функций.
26. Классификация нейронных сетей.
27. Решение задач в нейросетевом базисе.
28. Линейная нейронная сеть (архитектура, математическая модель, обучение, области применения).
29. Многослойная нейронная сеть прямого распространения (архитектура, математическая модель, обучение, области применения).
30. Алгоритм обратного распространения ошибки.
31. Рекуррентная нейронная сеть (архитектура, математическая модель, обучение, области применения).
32. Сверточная нейронная сеть (архитектура, математическая модель, обучение, области применения).
33. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

оценку «зачтено» заслуживает студент, в достаточной степени освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и выполнивший задания, предусмотренные учебным планом без пробелов или с незначительными пробелами, практические навыки профессионального применения освоенных знаний в основном сформированы.

оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, значительную часть учебных заданий не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 зачете;

– 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.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2132501> . – Режим доступа: по подписке.

2. Аршинский, Л. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Л. В. Аршинский, М. С. Жукова. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397472> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иванюк, В. А. Практикум по нейронным сетям : учебное пособие / В. А. Иванюк. - Москва : Прометей, 2024. - 230 с. - ISBN 978-5-00172-601-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2144362> . - Режим доступа: по подписке.

4. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-48511-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/354536> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-507-47362-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364517> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Периодические издания

1. Интеллектуальные системы. Теория и приложения. Журнал, издающийся под эгидой МГУ им. М.В. Ломоносова, Научного Совета по комплексной проблеме «Кибернетика» РАН, Отделения «Математическое моделирование технологических процессов» МАТН, Секции «Информатика и кибернетика» РАЕН. – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=ista&option_lang=rus

2. Искусственный интеллект и принятие решений. Журнал Российской академии наук. М.: Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. – Режим доступа: <http://www.aidt.ru/index.php?lang=ru>

3. Интеллектуальные системы в производстве. Рецензируемый научный журнал. – Режим доступа: <https://izdat.istu.ru/index.php/ISM>

5.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>

13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, рассматриваются основные приёмы решения задач и решаются примеры практических задач.

На лабораторных занятиях студенты, решая семестровые задания, приобретают практические навыки применения компьютерных технологий, написания и отладки программ, программной реализации алгоритмов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине, во время которой студенты осуществляют проработку необходимого материала, используя литературу из основного и дополнительного списков, готовятся к текущему контролю, изучая примеры задач, рассмотренных на лекциях и на практических занятиях, и образцы программ по темам лабораторных занятий (выдаются студентам в электронном виде).

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. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Система создания презентаций Microsoft PowerPoint
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке Python
Учебные аудитории для проведения консультации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке Python
Учебные аудитории для проведения текущего контроля	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке Python
Учебные аудитории для проведения промежуточной	Мебель: учебная мебель Технические средства	Текстовый процессор Microsoft Word

аттестации	обучения: экран, проектор, компьютер	Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке Python
------------	--------------------------------------	---

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 301)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке Python

	образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--