

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02 «Интеллектуальные системы
компьютерного зрения»

Направление подготовки **02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

Направленность (профиль) «Интеллектуальные системы и технологии»

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы компьютерного зрения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.02 «Интеллектуальные системы и технологии»

Программу составил(и):

Руденко О.В., доцент, канд.тех.наук
Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы компьютерного зрения» утверждена на заседании кафедры Вычислительных технологий протокол № 7 «3 » мая 2024 г.

И.о.заведующего кафедрой (разработчика) Еремин А.А.
(фамилия, инициалы)


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №3 от «21» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Авакимян Н.Н., доцент ККТиС КубГАУ , к.ф.-м.н., доцент

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Интеллектуальные системы компьютерного зрения» является формирование у студентов общего представления о технологиях компьютерного зрения, возможностях использования искусственного интеллекта и компьютерного зрения для решения прикладных задач.

1.2 Задачи дисциплины

Студент должен **знать** базовые принципы компьютерного зрения, основные алгоритмы компьютерного зрения; **уметь** реализовывать основные алгоритмы компьютерного зрения в виде программы, применять алгоритмы компьютерного зрения для решения практических задач; **владеть** терминологическим аппаратом компьютерного зрения, навыками решения задач компьютерного зрения.

1.3 Место дисциплины (модуля) в образовательной программе

Дисциплина «Интеллектуальные системы компьютерного зрения» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана.

Для изучения дисциплины необходимо знания, полученные при изучении предметов: дискретная математика, алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, методы программирования, основы теории вероятностей и статистических методов, функциональное и логическое программирование, конструирование алгоритмов и структур данных. Знания, получаемые при изучении дисциплины «Интеллектуальные системы компьютерного зрения», используются при изучении дисциплины «Нейросетевые технологии и вычисления» и служат основой для написания научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПК-6. Способен проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности.	
ПК-6.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем, способы интерпретации экспериментальных данных.	Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений.
ПК-6.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий, умеет разрабатывать новые алгоритмические решения.	Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта.

ПК-6.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.	Имеет практический опыт для оценки качества и надежность функционирования информационной системы в соответствии с критериями технического задания
ПК-7. Способен устанавливать, администрировать программные системы; реализовывать техническое сопровождение информационных систем; интегрировать информационные системы с используемыми аппаратно- программными комплексами	
ПК-7.1. Знает методику установки и администрирования программных систем и методики интегрирования с системы с используемыми аппаратно-программными комплексами.	Знает методику проектирования компонентов программного обеспечения по заданным требованиям в рамках определенной предметной области.
ПК-7.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем	Умеет осуществлять техническое сопровождение, обновление и восстановление данных ИС в соответствии с техническим заданием.
ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратно- программных комплексов.	Имеет практический опыт осуществлять настройку информационной системы для пользователя согласно технической документации; разрабатывать обучающие материалы для пользователей по эксплуатации информационных 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 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		3 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2			
Аудиторные занятия (всего):	36	36			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	18	18			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
Лабораторные занятия	18	18			
Иная контрольная работа	0,2	0,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	143,8	143,8			
Курсовая работа	-	-			

Проработка учебного (теоретического материала)	50	50			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	70	70			
Реферат	-	-			
Подготовка к текущему контролю	23,8	23,8			
Контроль:зачет					
Общая трудоемкость	Час.	180	180		
	В том числе контактная работа	36,2	36,2		
	Зач.ед.	5	5		

2.2. Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в _3 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов(тем)	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в компьютерное зрение. Свет и цвет. Модели обработки цвета.	22	2		2	18
2	Анализ бинарных изображений.	22	2		2	18
3	Основные понятия распознавания образов	22	2		2	18
4	Фильтрация и улучшение изображений	22	2		2	18
5	Обнаружение границ объектов на изображениях.	22	2		2	18
6	Сегментация изображений.	22	2		2	18
7	Введение в сверточные нейронные сети.	22	2		2	18
8	Сегментация изображений с помощью сверточных нейронных сетей.	25,8	4		4	17,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	179,8	18		18	143,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	180				

2.3. Содержание разделов дисциплины:

2.3.1. Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в компьютерное зрение. Свет и цвет. Модели обработки цвета.	Введение в компьютерное зрение. Обзор основных алгоритмов машинного обучения. Задачи классификации, обнаружения и локализации объектов. Обзор нейронных сетей для задачи классификации изображений. Восприятие света. Форматы цифровых изображений	ЛР
2	Анализ бинарных изображений.	Применение масок к изображению. Маркировка связанных компонент. Морфология бинарных изображений. Графы смежности областей бинарного изображения. Пороговая бинаризация.	ЛР
3	Основные понятия распознавания образов	Общая модель классификации. Признаки, используемые для описания объектов. Реализация классификатора. Структурные методы распознавания. Деревья решений.	ЛР
4	Фильтрация и улучшение изображений	Фильтрация и улучшение изображений. Изменение тонового распределения. Обнаружение краев с помощью дифференциальных масок. Гауссовская фильтрация и лог фильтрация для обнаружения краев.	ЛР
5	Обнаружение границ объектов на изображении.	Детектор краев Кэни. Алгоритм Хафа для изображения линий и окружностей на изображении. Использование масок в качестве согласованных фильтров. Использование ортогонального базиса.	ЛР
6	Сегментация изображений.	Методы кластеризации. Способы представления областей. Сегментация на основе согласованного движения. Интерактивная сегментация. Бинарная сегментация.	ЛР
7	Введение в сверточные нейронные сети.	Нейросетевые модели для сегментации. Модель нейрона. Задание и обучение нейросети. Нейросеть для обработки изображений.	ЛР
8	Сегментация изображений с помощью сверточных нейронных сетей.	Обзор существующих подходов для решения задачи сегментации изображений. Кластеризация графовым методом Ши. Архитектуры нейронных сетей для задачи сегментации изображений. Визуализация работы нейросети.	ЛР

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы) 3-й семестр

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Формирование и представление изображений.	Защита ЛР
2	Работа с бинарными изображениями	Защита ЛР
3	Реализация классификаторов как классический подход в распознавании образов.	Защита ЛР
4	Работа с медианной фильтрацией и удалением малых областей изображения.	Защита ЛР
5	Детектор краев Кэнни. Преобразование Хафа для обнаружения прямых и дуг окружностей.	Защита ЛР
6	Способы представление областей и сегментация на основе согласованного движения.	Защита ЛР
7	Полносвязная нейронная сеть – понятия нейрона, слоя, функции активации. Алгоритм обратного распространения ошибки.	Защита ЛР
8	Сверточная нейронная сеть. Работа сверточной нейронной сети на примере задачи классификации изображений.	Защита ЛР
9	Визуализация работы нейронной сети. Классификация близких объектов.	Защита ЛР

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.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые проекты 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	2	3
1.	Работа с лекционным материалом	
2.	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	
3.	Подготовка к зачету	

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, 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.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сем естр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛР	ПО для работы с нейронными сетями	2
		ПО для работы с нейронными сетями	2
		ПО для работы с нейронными сетями	2
		ПО для работы с нейронными сетями	2
Итого			8

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Интеллектуальные системы компьютерного зрения».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным темам разделов дисциплины, разно уровневых заданий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-6.1. Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем, способы интерпретации экспериментальных данных.	Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-20
2	ПК-6.2. Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий, умеет разрабатывать новые алгоритмические решения.	Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-20
3	ПК-6.3. Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы.	Имеет практический опыт для оценки качества и надежности функционирования информационной системы в соответствии с критериями	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-20

		технического задания		
4	ПК-7.1. Знает методику установки и администрирования программных систем и методики интегрирования с системы с используемыми аппаратно-программными комплексами.	Знает методику проектирования компонентов программного обеспечения по заданным требованиям в рамках определенной предметной области.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-20
5	ПК-7.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем	Умеет осуществлять техническое сопровождение, обновление и восстановление данных ИС в соответствии с техническим заданием.	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-20
6	ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратно-программных комплексов.	Имеет практический опыт осуществлять настройку информационной системы для пользователя согласно технической документации; разрабатывать обучающие материалы для пользователей по эксплуатации информационных систем	опрос по теме, лабораторная работа	Вопросы на зачете 1-20

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

Темы выступлений (докладов) и рефератов

1. Современные области применения методов компьютерного зрения.
2. Компьютерное зрение и нейронные сети.
3. Компьютерное зрение: от распознавания текста до изучения космоса
4. Применение компьютерного зрения в робототехнике.
5. Компьютерное зрение как система помощи водителю.
6. Задачи компьютерного зрения для персональных мобильных устройств.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Перечень вопросов, которые выносятся на зачет.

1. Классификация бинарных изображений.
2. Пикселы и окрестности пикселов.
3. Применение масок.
4. Подсчет объектов на изображении.
5. Маркировка связных компонент.
6. Рекурсивный алгоритм маркировки.
7. Морфология бинарных изображений.
8. Свойства областей.
9. Пороговая бинаризация.
10. Основные операции бинарной морфологии.

11. Структурные методы распознавания.
12. Удаление малых областей изображения.
13. Сглаживание изображения.
14. Маски Собеля, Превитт и Робертса.
15. Кодирование границ областей цепным кодом Фримана.
16. Детектор и компоновщик краёв Кэнни.
17. Алгоритм Хафа для обнаружения простых форм на изображении.
18. Архитектура нейронной сети для классификации изображений.
19. Сверточная нейронная сеть для задачи сегментации изображений.
20. Задание и обучение нейронной сети.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по зачету
Средний уровень (зачтено)	оценку «зачтено» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Минимальный уровень (не зачтено)	оценку «незачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания 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 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.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

5.1. Учебная литература

5.1.1. Основная литература:

- 1 Цифровая обработка изображений: практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465> (дата обращения: 09.04.2024). - Режим доступа для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

- 2 Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 216 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/310184> (дата обращения: 28.02.2023.) - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-46446-3. - Текст : электронный.
- 3 Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - <https://e.lanbook.com/book/111043> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература:

- 4 Потапов А.С. Системы компьютерного зрения. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 161 с.
- 5 Форсайт Д.А., Понс Д. Компьютерное зрение. Современный подход // М.: «Вильямс», 2004. 928 с.
- 6 Фу К. Структурные методы распознавания образов // М.: Мир, 1977.
- 7 Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника // М.: Мир, 1992. 118 с.
- 8 Системы искусственного интеллекта: практический курс : учебное пособие для студентов вузов / [В. А. Чулюков и др. ; под ред. И. Ф. Астаховой]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 292 с. : ил. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - Библиогр.: с. 263-265. - ISBN 9785947747317 : 225 р. - Текст : непосредственный.
- 9 Новейшие методы обработки изображений / А. А. Потапов, Ю. В. Гуляев, С. А. Никитов, А. А. Пахомов, В. А. Герман ; под общ. ред. А. А. Потапова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785922108416 : 55 р. - Текст : непосредственный.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

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» <http://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. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. 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. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. 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)

Для освоения учебного материала студенту необходимо ознакомиться со структурой курса и методикой овладения материалом. Весь курс построен от простого к сложному и каждая его тема основана на материалах предыдущих тем. В это связи студенту необходимо не терять логику курса и строго ей следовать. В лекционном материале даются, как правило, теоретические сведения, которые раскрываются на практических примерах. Для закрепления теоретических знаний студент получает индивидуальное задание к циклу лабораторных работ, который охватывает весь теоретический материал. Каждая лабораторная работы защищается по мере выполнения. Таким образом, выполняя весь цикл лабораторных работ, студент получает и осваивает знания в соответствии с компетенциями курса. По выступлениям на круглом столе с преподавателем согласовывается тема выступления и готовится само выступление. Во время текущей аттестации могут проводиться контрольные опросы по начитанному теоретическому и практическому материалу.

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-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 129, 131, А305).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	PowerPoint, доступ к Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 129, 131, А305	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, компьютер Оборудование: кондиционер	PowerPoint, доступ к Microsoft Teams
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория (ауд. 102-106, А301-303).	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	системы программирования на языках высокого уровня, сетевой доступ к ресурсам, в частности C++, Object Pascal и пр. с возможностью многопользовательской работы

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)	Доступ печатным и электронным информационным ресурсам
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 146)	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,	системы программирования на языках C++ и Object Pascal с возможностью многопользовательской работы

	обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	---	--