

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ Т.Ю.Хаширова

Директор ИИИЦТ
_____ А.Х. Шапсигов

« ____ » _____ 2022 г.

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Проектирование интеллектуальных систем»

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем» /сост. Е.А. Акбашева – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2022. – 30 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Интеллектуальные системы обработки информации и управления» в 6 семестре.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	10
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ	30

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины: познакомить с основными понятиями и концепциями теории интеллектуальных систем (ИС) с целью обеспечить студентов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для решения задач создания и использования современных интеллектуальных информационных технологий и систем в области информационно-аналитического обеспечения подготовки и принятия управленческих решений по всем аспектам экономических, социальных и технических проблем.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить с проблематикой и областями использования искусственного интеллекта в автоматизированных системах обработки информации и управления.
2. Изучить теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем, основанных на знаниях.
3. Научить выбирать адекватные проблемной области методы проектирования базы знаний и интеллектуальные системы.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

- 06.001 – «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230);
- 06.022 – «Системный аналитик», утвержденный приказом Минтруда России от 28.10.2014 № 809н (зарегистрирован в Минюсте России 24.11.2014 № 34882).
- 06.042 – «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Минтруда России от 6 июля 2020 года № 405н (зарегистрирован в Минюсте России 05.08.2020, регистрационный № 59174).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Интеллектуальные системы обработки информации и управления» – Б1.О.05.06. Дисциплина является частью модуля «Информационные технологии и программирование».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Из курса «Основы цифровых технологий», «Языки и методы программирования», «Структуры и алгоритмы обработки данных»:

Знания: ядро языка программирования высокого уровня, его синтаксис и семантику; основы проектирования программ: типовые алгоритмы.

Умения: описывать разработанные программы посредством блок-схем, тестировать и отлаживать разработанные программы; реализовывать на языке программирования высокого уровня типовые алгоритмы: табуляцию функций, формирование таблиц, нахождение сумм, среднего и т.п.; поиск экстремума, работу с датчиком случайных чисел, ввод и вывод

одномерных и двумерных массивов, поиск элементов в массиве, обработку массивов с выводом таблиц, сортировку, ввод и вывод текстов, сравнение фрагментов текста, изменение фрагмента текста по определенному правилу, запись информации в файл, чтение информации из файла, поиск и изменение информации в файле по заданному условию.

Владения: приемами работы в среде программирования (составление, отладка и тестирование программ; разработка и использование интерфейсных объектов)

Из курса «Проектирование и сопровождение баз данных»:

Знания: основные подходы к разработке баз данных; основные методы программирования баз данных; принципы отношения между элементами баз данных и их роль в построении программных систем.

Умения: проводить декомпозицию; использовать средства разработки для создания и отладки систем управления базами данных; использовать готовые программные решения.

Владения: приемами и методами проектирования баз данных; приемами объектно-ориентированного анализа; приемами работы в современных средах программирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- Разработка требований и проектирование программного обеспечения (профессиональный стандарт 06.001 – «Программист», код D, уровень квалификации – 6);
- Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (профессиональный стандарт 06.022 – «Системный аналитик», код C, уровень квалификации – 6);
- Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры (профессиональный стандарт 06.042 – «Специалист по большим данным», код A, уровень квалификации – 6).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Интеллектуальные системы обработки информации и управления» дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (ИиВТ) (уровень бакалавриата):

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- ОПК-2 – способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:

ОПК-2.1. Способен освоить современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.2. Способен выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Способен применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

- способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-9).

Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:

ОПК-9.1. Знать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-9.2. Уметь использовать программные средства для решения практических задач.

ОПК-9.3. Владеть навыками использования программных средств для решения практических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенность подготовки данных для алгоритмов логических вычислений;
- условия полной неопределенности.

Уметь:

- выбрать алгоритм и вычислительную модель;
- определить отношения входных и выходных данных в условиях полной неопределенности.

Владеть:

- приемами подготовки координатного пространства признаков для логических алгоритмов;
- методами синтеза знаний для проектируемых систем.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

Содержание дисциплины				
№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
	Модуль 1. Основы предобработки исходных данных			
1	Введение в область искусственного интеллекта	Понятие интеллекта. Область и подходы к определению искусственного интеллекта (ИИ). Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ. Этапы развития и основные направления ИИ. Основные понятия и определения ИИ и вычислительного интеллекта.	ОПК-2 ОПК-9	ТК, К, Т

2	Проектирование систем вычислительного интеллекта на основе нейронных сетей	Нейронные сети и их применение в ИС. Математические модели нейронов. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети. Обучение нейронных сетей. Персептроны. Процедура обратного распространения. Нейронные сети ассоциативной памяти. Сверточные нейронные сети и алгоритмы глубокого обучения.	ОПК-2 ОПК-9	ТК, К, Т
3	Основные подходы к предобработке исходных данных	Определения. Нормализация данных, виды нормализации. Удаление аномальных значений. Восстановление пропущенных данных. Методы формирования обучающих выборок. Понятие переобучение/недообучения нейронных сетей и способы борьбы с ними. Регуляризация параметров сети, early-stopping, принцип проектирования минимальной достаточной архитектуры сети. Классификаторы сверточной нейронной сети в виде однослойного персептрона и их оптимизация с помощью различных методов обучения.	ОПК-2 ОПК-9	ТК, К, Т
Модуль 2. Основы проектирования сверточных нейронных сетей				
4	Глубокие сверточные нейронные сети	Определения. Основные принципы оптимизации архитектур сверточных нейронных сетей. Алгоритмы Boosting-Bagging-Stacking. Достоинства и недостатки интеллектуальных систем на основе сверточных нейронных сетей. Типичные ошибки при проектировании интеллектуальных систем на основе сверточных нейронных сетей.	ОПК-2 ОПК-9	ТК, К, Т, ЛР
5	Нейронные сети прямого распространения для распознавания изображений и встречного распространения	Определения. Общий подход к сборке искусственных нейронных сетей различных архитектур на высокоуровневых языках программирования и с помощью фреймворков. Достоинства и недостатки. Особенности обучения нейронной сети прямого	ОПК-2 ОПК-9	ТК, К, Т, ЛР

	для обработки текста	распространения и нейронной сети встречного распространения.		
--	----------------------	--	--	--

Таблица 2

Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часы
	6 семестр
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	4 з.е. (144 часа)
Контактная работа (в часах):	60
Лекции (Л)	30
Практические занятия (ПЗ)	–
Семинарские занятия (СЗ)	–
Лабораторные работы (ЛР)	30
Самостоятельная работа (в часах):	57
Курсовая работа (КР)	15
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	–
Реферат (Р)	–
Эссе (Э)	–
Самостоятельное изучение разделов	42
Контрольная работа (К)	–
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен

Таблица 3

Изучаемые разделы дисциплины

№ раз-дела	Наименование разделов
Модуль 1. Основы предобработки исходных данных	
1	Введение в область искусственного интеллекта
2	Проектирование систем вычислительного интеллекта на основе нейронных сетей
3	Основные подходы к предобработке исходных данных
Модуль 2. Основы проектирования сверточных нейронных сетей	
4	Глубокие сверточные нейронные сети
5	Нейронные сети прямого распространения для распознавания изображений и встречного распространения для обработки текста

Таблица 4

Лабораторные работы

№ ЛР	Наименование лабораторных работ	
	Модуль 1	
1	Проектирование и оптимизация классификатора сверточной нейронной сети для распознавания образов.	Постановка и формализация задачи распознавания образов. Предобработка исходных данных. Реализация процедуры разметки изображений и создание базы данных размеченных изображений. Анализ и оценка методов оптимизации классификатора сверточной нейронной сети прямого распространения в виде однослойного персептрона. Проектирование алгоритма оптимизации количества нейронов скрытого слоя персептрона для сверточной нейронной сети прямого распространения с помощью различных методов обучения (инкрементального, расщепления нейронов и генетического алгоритма). Анализ полученных результатов и разработка отчета.
2	Проектирование и оптимизация классификатора сверточной нейронной сети для обработки текстов	Постановка и формализация задачи обработки текстов. Предобработка исходных данных. Реализация процедуры разметки текстов. Анализ и оценка методов оптимизации классификатора сверточной нейронной сети встречного распространения в виде однослойного персептрона. Проектирование алгоритма оптимизации количества нейронов скрытого слоя персептрона для сверточной нейронной сети встречного распространения с помощью различных методов обучения (инкрементального, расщепления нейронов и генетического алгоритма). Анализ полученных результатов и разработка отчета.
	Модуль 2	
3	Проектирование нейронной сети прямого распространения для распознавания образов	Постановка и формализация задачи проектирования. Вариант 1: проектирование простой нейронной сети прямого распространения, содержащей два сверточных и один полносвязный слои, на высокоуровневом языке программирования. Вариант 2: проектирование сложной нейронной сети прямого распространения с помощью фреймворка Caffe/Keras/TensorFlow. Сборка сети. Обучение созданной нейронной сети. Анализ и визуализация полученных результатов по обучению сети и разработка отчета.

4	Проектирование нейронной сети встречного распространения для обработки текста	Постановка и формализация задачи проектирования. Вариант 1: проектирование сети Элмана на высокоуровневом языке программирования. Вариант 2: проектирование deep LSTM на фреймворке Caffe/Keras/TensorFlow. Сборка сети. Обучение созданной нейронной сети. Анализ и визуализация полученных результатов по обучению сети и разработка отчета.
---	---	--

Таблица 5

Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены.

Таблица 6

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Проработка учебного материала лекций
2	Подготовка к лабораторным работам и написание отчета
3	Подготовка к рубежному контролю, контрольной работе
4	Выполнение домашнего задания
5	Подготовка к экзамену
6	Подготовка докладов, рефератов, презентации и т.п.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем» и включает: отчет по результатам выполнения лабораторных работ, самостоятельное выполнение заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 6

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное экономическое понятие; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. Начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система

оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

Темы для самостоятельной работы

1. Понятия и терминология интеллектуальных систем.
2. Модели представления и методы обработки знаний интеллектуальных систем.
3. Этапы и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.
4. История исследований и основные понятия в области искусственного интеллекта.
5. Основные направления исследований в области интеллектуальных систем.
6. Основные признаки и отличия интеллектуальных систем.
7. Основные типы интеллектуальных систем.
8. Представление знаний, рассуждений и задач.
9. Модели представления знаний.
10. Онтологии для представления знаний: классификация, системы онтологического инжиниринга.
11. Экспертные системы: Условия возможности, оправданности разработки экспертных систем для выбранного класса задач.
12. Этапы проектирования экспертных систем. Уровни разработки экспертной систем и концепция "быстрого прототипа", цели разработки прототипов и их основные характеристики.
13. Понятие о символьных языках программирования, языках инженерии знаний, как языках программирования экспертных систем.
14. Процедура взаимодействия инженера по знаниям с экспертом. Классификация методов работы с экспертами.
15. Структурирование знаний: система понятий; семантические отношения; стратегии принятия решений.
16. Deductor как аналитическая платформа для создания систем поддержки принятия решений.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля используется тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума.

Рубежный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

5.2.1. Оценочные материалы для проведения коллоквиума

Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль первой точки (контролируемые компетенции ОПК-2, ОПК-9):

1. Анализ экспертных систем.
2. Классификация ИС.
3. Логическая модель представления знаний.
4. Модели нейронных сетей.

5. Модели представления.
6. Нейронные сети – основные понятия и определения.
7. Нейронные сети, применение для принятия решений.
8. Области применения ИС.
9. Области применения нейронных сетей.
10. Основные понятия искусственного интеллекта.
11. Особенности статических и динамических баз знаний.

Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль второй точки (контролируемые компетенции ОПК-2, ОПК-9):

1. Особенности проектирования интеллектуальных систем.
2. Подходы к моделированию искусственного интеллекта.
3. Понятия нейронных сетей.
4. Порядок построения концептуальной области.
5. Порядок построения поведенческой модели.
6. Представление знаний семантическими сетями.
7. Представление знаний фреймами.
8. Продукционная модель представления знаний.
9. Состав и характеристика инструментальных средств разработки ИС.
10. Составные части ИС.
11. Способы описания знаний и их оценка.

Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль третьей точки (контролируемые компетенции ОПК-2, ОПК-9):

1. Структура экспертной системы.
2. Сущностные особенности искусственного интеллекта.
3. Сущность и особенности самообучающихся систем.
4. Идентификация предметной области.
5. Сущность представления знаний.
6. Метод принятия решений на основе динамической экспертной системы.
7. Метод принятия решений на основе статической экспертной системы.
8. Способы разработки баз знаний.
9. Этапы создания ИС.
10. Этапы проектирования ИС.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

4 балла ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

3 балла ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

2 балла ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

1 балл ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: тестирование

Тестирование обучающихся проводится в онлайн-режиме согласно расписанию в ЭИОС open.kbsu.ru

Примерные тестовые задания (контролируемые компетенции ОПК-2, ОПК-9)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

V1: Основные понятия и определения

I:

S:Совокупность всей информации, данных и программ, которые обрабатываются компьютерными системами

+: программное обеспечение

-: программный продукт

-: программное изделие

-: программная система

I:

S:Система инженерных принципов для создания программного обеспечения

+: технология разработки ПО

-: технологическая операция

-: технический проект

I:

S:Совокупность методов и средств, используемых в процессе разработки программного обеспечения

+: технология программирования

-: технологическая операция

-: программа

I:

V1:Жизненный цикл программного обеспечения

V2:Жизненный цикл программного обеспечения

I:

S:Совокупность процессов, отражающая различные состояния программного средства (ПС), начиная с момента принятия решения о необходимости его создания и заканчивая его полным изъятием из эксплуатации

+: жизненный цикл ПС

-: технологическая операция

-: проектная операция

-: технология

I:

S:Состав процессов жизненного цикла регламентируется международным стандартом

-: ГОСТ 19.101-77

+: ISO/IEC 12207: 1995

-: ISO/IEC 13207

-: ГОСТ 19.404-79

I:

S:Создание текстов программ на языках программирования, их отладка с тестированием ПС

+: кодирование

-: разработка

-: сопровождение

-: эксплуатация

V2:Модели жизненного цикла

I:

S:Структура, определяющая последовательность выполнения стадий, и их взаимосвязи на протяжении жизненного цикла

+: модель жизненного цикла

-: аспект жизненного цикла

-: этап жизненного цикла

-: технология

I:

S:Схема разработки программного обеспечения, предполагающая, что переход на следующую стадию осуществляется после того, как полностью будут завершены проектные операции предыдущей стадии и получены все исходные данные для следующей стадии

+: каскадная модель

-: модель с промежуточным контролем

-: итерационная модель

-: спиральная модель

V1:Метрология и качество программного обеспечения**V2:Качество ПО**

I:

S:Дисциплина, изучающая проблемы оценивания метрических характеристик качества ПО на этапах от разработки спецификаций до завершения отладки и тестирования программного продукта – это ###

+: метрология;

I:

S:Международный стандарт, в соответствии с которым проводится окончательная оценка качества программного обеспечения

-: ISO 9126-01

+: ISO 15504-98

-: ISO/IEC 12207: 1995

-: ISO/IEC 13207

I:

S:Анализ и проверка различных представлений системы и ПО (спецификаций, архитектурных схем, диаграмм, исходного кода и др.), выполняющийся на всех этапах ЖЦ разработки ПО

+: инспекция ПО

-: верификация

-: валидация

-: аттестация

I:

S:Процесс обеспечения правильной реализации программного обеспечения (в соответствии со спецификациями), выполняющийся на протяжении всего жизненного цикла

-: инспекция ПО

+: верификация

-: валидация

-: аттестация

V1:Спецификация программных средств

I:

S:Внешнее описание программного средства состоит из

+: спецификация качества

+: функциональная спецификация

-: функция защиты от несанкционированного доступа

-: требования к ПС

I:

S: Мера, характеризующая приемлемость величины погрешности в выдаваемых программами ПС результатах с точки зрения предполагаемого их использования

+: точность

-: П-документированность

-: автономность

-: завершенность

I:

S: Свойство, характеризующее способность ПС выполнять предписанные функции без помощи или поддержки других компонент программного обеспечения

+: автономность

-: С-документированность

-: завершенность

-: точность

I:

S: Мера, характеризующая способность ПС выполнять возложенные на него функции при определенных ограничениях на используемую память

-: временная эффективность

+: эффективность по памяти

-: эффективность по устройствам

-: П-документированность

V1: Структура данных программы

I:

S: Структура данных, состоящая из фиксированного количества компонентов одного типа, называется:

+: Массив

-: Запись

-: Объединение

-: Перечислимый тип

I:

S: Структуру данных, состоящую из фиксированного количества компонентов, которые могут быть различных типов, называют:

+: Запись (структура)

-: Объединение

-: Множество

-: Список

V1: Способы конструирования программ

V2: Модули

I:

S: Автономно компилируемая программная единица называется ###

+: модуль

I:

S: Мера взаимозависимости модулей, которая определяет, насколько хорошо модули отделены друг от друга – это ###

+: сцепление

I:

S: Сцепление, предполагающее, что модули обмениваются данными, представленными скалярными значениями

+: по данным

-: по образцу

-: по управлению

-: по содержимому

I:

S:Сцепление, предполагающее, что один модуль посылает другому некоторый информационный объект (флаг), предназначенный для управления внутренней логикой модуля

-: по данным

-: по образцу

+: по управлению

-: по содержимому

V1:Основные подходы программирования

I:

S:В основе структурного подхода лежит ### сложных систем с целью последующей реализации в виде отдельных небольших подпрограмм

+: декомпозиция

I:

S:Подход, предполагающий построение программного обеспечения из отдельных компонентов физически отдельно существующих частей программного обеспечения, которые взаимодействуют между собой через стандартизованные двоичные интерфейсы, называют ###

+: компонентный

V1:Императивное и декларативное программирование

I:

S:Языки программирования, управляемые командами или операторами языка это:

+: Императивные языки

-: Языки функционального программирования

-: Декларативные языки

-: Объектно-ориентированные языки

I:

S:Языки, в которых вычисления производятся путем применения функций к заданному набору данных это:

-: Императивные языки

+: Языки функционального программирования

-: Декларативные языки

-: Объектно-ориентированные языки

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем» в виде проведения экзамена в 6 семестре.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Экзаменационные вопросы (контролируемые компетенции ОПК-2, ОПК-9)

1. Анализ экспертных систем.

2. Классификация ИС.
3. Логическая модель представления знаний.
4. Модели нейронных сетей.
5. Модели представления.
6. Нейронные сети – основные понятия и определения.
7. Нейронные сети, применение для принятия решений.
8. Области применения ИС.
9. Области применения нейронных сетей.
10. Основные понятия искусственного интеллекта.
11. Особенности статических и динамических баз знаний.
12. Особенности проектирования интеллектуальных систем.
13. Подходы к моделированию искусственного интеллекта.
14. Понятия нейронных сетей.
15. Порядок построения концептуальной области.
16. Порядок построения поведенческой модели.
17. Представление знаний семантическими сетями.
18. Представление знаний фреймами.
19. Продукционная модель представления знаний.
20. Состав и характеристика инструментальных средств разработки ИС.
21. Составные части ИС.
22. Способы описания знаний и их оценка.
23. Структура экспертной системы.
24. Сущностные особенности искусственного интеллекта.
25. Сущность и особенности самообучающихся систем.
26. Идентификация предметной области.
27. Сущность представления знаний.
28. Метод принятия решений на основе динамической экспертной системы.
29. Метод принятия решений на основе статической экспертной системы.
30. Способы разработки баз знаний.
31. Этапы создания ИС.
32. Этапы проектирования ИС.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

«Отлично» получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе

число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем» в 6 семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (Приложение).

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Таблица 9

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2	ИД-1_{ОПК-2} Знать основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ИД-2_{ОПК-2} Уметь применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ИД-3_{ОПК-2} Владеть навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ИД-1_{ОПК-9} Знать методики использования программных средств для решения практических	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые

ОПК-9	задач. ИД-2_{ОПК-9} Уметь использовать программные средства для решения практических задач. ИД-3_{ОПК-9} Владеть навыками использования программных средств для решения практических задач.	задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
-------	---	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Нормативно-правовая база

1. ГОСТ «Единая система программной документации».
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 «Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12270 (Процессы жизненного цикла программных средств)».
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2010 «Классификация программных средств».
4. ISO/IEC 14764:2006 «Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение».
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование»
6. ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения».
7. ISO/IEC 25000:2005 «Технология программного обеспечения. Требования и оценка качества программного продукта. Руководство».
8. ISO/IEC 25001:2014 «Программирование. Требования к качеству программного продукта и его оценка. Планирование и менеджмент».
9. ISO/IEC 25010:2011 «Проектирование систем и разработка программного обеспечения. Требования к качеству систем и программного обеспечения и их оценка (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения».
10. ISO/IEC 25012:2008 «Программная инженерия – Требования к качеству и оценке программного обеспечения. Модель качества данных».
11. ISO/IEC 25020:2007 «Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка качества программного продукта. Измерительная эталонная модель и руководство».

7.2. Основная литература

1. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы : учебник / Ясницкий Л.Н.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 222 с. — ISBN 978-5-00101-897-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98549.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кадырова Г.Р. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Кадырова Г.Р.. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. — 114 с. — ISBN 978-5-9795-1745-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106093.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Акимова О.Ю. Интеллектуальные системы : практикум / Акимова О.Ю.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 36 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

- <https://www.iprbookshop.ru/106711.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Перфильев Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Перфильев Д.А., Раевич К.В., Пятаева А.В.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84359.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 5. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Пятаева А.В., Раевич К.В.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84358.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3. Дополнительная литература

1. Иванов В.М. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Иванов В.М.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1325-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68243.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Кухаренко Б.Г.. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47933.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А.М. Семенов [и др.].. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСБ, 2013. — 236 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30055.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Исаев С.В. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Исаев С.В., Исаева О.С.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7638-3781-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84365.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Пальмов С.В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Пальмов С.В.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 195 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75375.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 6.

7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

1. Журнал «Объектно-ориентированное программирование для профессионалов».
2. Журнал «Компьютеры & Программы».
3. Журнал «Программирование».

7.5. Интернет-ресурсы

1. Caffe – основы глубокого обучения <http://caffe.berkeleyvision.org>
2. Keras: библиотека глубокого обучения Python <https://keras.io/>
3. TensorFlow: Библиотека программного обеспечения с открытым исходным кодом для Machine Intelligence <https://www.tensorflow.org/>
4. Массовый открытый образовательный курс Udacity «Введение в искусственный интеллект» / Питер Норвиг, Дэвид Тран (Intro to Artificial Intelligence / Peter Norvig, Sebastian Thrun) – <http://www.udacity.com/course/cs271>
5. Массовый открытый образовательный курс Coursera «Нейронные сети в обучении машин» (Geoffrey Hinton) - <http://www.coursera.org/course/neuralnets>
6. Массовый открытый образовательный курс Coursera «Разработка технологии искусственного интеллекта» / Gerhard Wickler, Austin Tate - <https://www.coursera.org/course/aiplan>
7. Дистанционные учебные курсы Национального открытого университета «ИНТУИТ» в области искусственного интеллекта http://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=17&service_path=1

7.6. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. www.scopus.com
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. www.zbmath.org (доступ открытый).

7.7. Методические указания к лабораторным занятиям

1. Истомин Д.А. Интеллектуальные системы и технологии : лабораторный практикум / Истомин Д.А., Столбов В.Ю.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 38 с. — ISBN 978-5-398-01885-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105468.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.8. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное

использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающихся в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- Выполнение разноуровневых заданий;
- Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающихся и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающийся имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающемуся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения

предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации для подготовки к дифференцированному зачету

Дифференцированный зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К дифференцированному зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На дифференцированном зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к дифференцированному зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к дифференцированному зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

При подготовке к дифференцированному зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На дифференцированный зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Дифференцированный зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении дифференцированного зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный дифференцированный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего дифференцированный зачет. На подготовку ответа на билет на дифференцированном зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного дифференцированного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) дифференцированного зачета выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На дифференцированном зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На дифференцированном зачете студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На дифференцированном зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса

не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На дифференцированном зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. (в соответствии с ФГОС и учебным планом).

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Лицензионное программное обеспечение, используемое для проведения лекционных и лабораторных занятий

1. Microsoft Windows 10.
2. Microsoft Office 2016.
3. Visual Studio 2019.

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия,

обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № _____ заседания _____ кафедры _____ от
« ____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

ПРИЛОЖЕНИЕ

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 28 б.	до 9 б.	до 9 б.	до 10 б.
	Выполнение лабораторных работ	до 18 б.	до 6 б.	до 6 б.	до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 10 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 б.	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.
5	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
6	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	51-60 б.	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24 б.
7	Третий этап (высокий уровень) – оценка «отлично»	61-70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24 б.