

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костиков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 10:42:34  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358b7460d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ О.Ф. Данилов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Большие данные**  
направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**  
направленность (профиль): **Интеллектуальные системы и технологии «Умный город»**  
форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Большие данные» является формирование компетенций в области искусственного интеллекта и механизмов обработки массивов данных.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений в области искусственного интеллекта и механизмов обработки массивов данных, необходимых в качестве фундамента профилирующих дисциплин направления;
- получение навыков, позволяющих использовать методы работы с большими массивами данных при решении широкого спектра задач различных информационных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Большие данные» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** основ обработки больших наборов данных в памяти электронной машины, методов хранения, обработки и передачи электронной информации,

**умение** решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования,

**владение** навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Хранение и обработка данных», «Алгоритмы и структуры данных», «Базы данных» и служит основой для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: З1 - все виды ресурсных ограничений при использовании технологий и методов искусственного интеллекта
		Уметь: У1 - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые могут быть решены с использованием методов искусственного интеллекта
		Владеть: В1 – навыками формулирования цели и выстраивания логики использования машинного интеллекта при выполнении задач
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 - методы генерирования альтернативных способов решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта
		Уметь: У2 - генерировать альтернативные

		варианты решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта
		Владеть: В2 - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Знать: З3 - действующие законодательно-правовые нормы, регулирующие использование методов искусственного интеллекта в профессиональной деятельности
		Уметь: У3 - использовать нормативно-правовую документацию в процессе решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта
		Владеть: В3 - навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	Знать: З4 - основные приемы управления временем и планирования при решении практических задач
		Уметь: У4 - эффективно планировать собственное время и составлять план решения прикладных заданий
		Владеть: В4 - методами управления временем и планирования
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать: З5 - методики самоконтроля и саморазвития применительно к процессу решения задач с использованием искусственного интеллекта
		Уметь: У5 - использовать методы саморазвития применительно к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта
		Владеть: В5 - технологиями приобретения и использования профессиональных знаний, умений и навыков для их регулярного обновления и развития
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать: З6 – методы поиска и критического анализа информации и пути применения её на практике
		Уметь: У6 – самостоятельно осуществлять поиск и критический анализ информации.
		Владеть: В6 - методиками саморазвития при решении задач с использованием искусственного интеллекта
ПКС 4 – Способность выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПКС-4.1. Выявляет угрозы безопасности данных и решает задачи администрирования данных.	Знать: З7 - современные средства реализации технологии искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и знать способы их применения при решении задач
		Уметь: У7 - выбирать информационные технологии поддержки системы искусственного интеллекта в зависимости от специфики решаемых задач
		Владеть: В7 - навыками использования технологий искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	24	-	24	60	36	Экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1.	1	Библиотека TensorFlow	3	-	2	6	11	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Опрос Лабораторная работа
2.	2	Нейронные сети	3	-	4	6	13	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПКС-4.1	Лабораторная работа
3.	3	Обучение нейронных сетей	3	-	4	6	13	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Опрос Лабораторная работа
4.	4	Использование TensorFlow для распределённых вычислений	3	-	2	6	11	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПКС-4.1	Лабораторная работа
5.	5	Сверточные нейронные сети	3	-	4	8	15	ПКС-4.1	Опрос Лабораторная работа
6.	6	Рекуррентные нейронные сети	3	-	4	8	15	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Лабораторная работа
7.	7	Автокодировщики	3	-	2	10	15	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПКС-4.1	Опрос Лабораторная работа
8.	8	Обучение с подкреплением	3	-	2	10	15	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПКС-4.1	Лабораторная работа
Экзамен			-	-	-	36	36	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-6.1 УК-6.2	Тестирование

						УК-6.3 ПКС-4.1	
Итого:	24		24	96	144		

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

не реализуется.

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Библиотека TensorFlow*». Установка и настройка. Создание первого графа и его прогон в сеансе. Управление графами. Жизненный цикл значения узла. Линейная регрессия с помощью TensorFlow. Реализация градиентного спуска. Расчет градиентов вручную. Использование autodiff. Использование оптимизатора. Передача данных алгоритму обучения. Сохранение и восстановление моделей. Визуализация графа и кривых обучения с использованием TensorBoard. Пространства имен. Модульность. Совместное использование переменных.

Раздел 2. «*Нейронные сети*». Биологические нейроны. Логические вычисления с помощью нейронов. Перцептрон. Многослойный перцептрон и обратная связь. Обучение многослойного перцептрона с помощью высокоуровневого API-интерфейса TensorFlow. Обучение глубокой нейронной сети с использованием только TensorFlow. Стадия построения. Стадия выполнения. Использование нейронной сети. Точная настройка гиперпараметров нейронной сети. Количество скрытых слоев. Количество нейронов на скрытый слой. Функции активации

Раздел 3. «*Обучение нейронных сетей*». Инициализация Kcavye и Хе. Ненасыщаемые функции активации. Пакетная нормализация. Отсечение градиентов. Повторное использование заранее обученных слоев. Повторное использование модели TensorFlow. Повторное использование моделей из других фреймворков. Замораживание низкоуровневых слоев. Кеширование замороженных слоев. Подстройка, отбрасывание или замена слоев верхних уровней. Наборы моделей. Предварительное обучение без учителя. Предварительное обучение на вспомогательной задаче. Моментная оптимизация. Ускоренный градиент Нестерова. AdaGrad. RMSProp. Оптимизация Adam. Планирование скорости обучения. Раннее прекращение. Регуляризация L1 и L2. Отключение. Регуляризация на основе max-нормы. Дополнение данных.

Раздел 4. «*Использование TensorFlow для распределённых вычислений*». Множество устройств на единственной машине: установка, управление оперативной памятью, размещение на устройствах, параллельное выполнение, зависимости. Множество устройств на множестве серверов. Открытие сеанса. Службы мастера и исполнителя. Прикрепление операций между задачами. Фрагментация переменных среди множества серверов параметров. Разделение состояния между сеансами с использованием контейнеров ресурсов. Асинхронное взаимодействие с использованием очередей TensorFlow. Загрузка данных напрямую из графа. Распараллеливание нейронных сетей в кластере TensorFlow. Одна нейронная сеть на устройство. Репликация внутри графа или между графами. Параллелизм модели. Параллелизм данных.

Раздел 5. «*Сверточные нейронные сети*». Строение зрительной коры головного мозга. Сверточный слой. Фильтры. Наложение множества карт признаков. Реализация с помощью TensorFlow. Требования к памяти. Объединяющий слой. Архитектуры сверточных нейронных сетей. LeNet-5. AlexNet. GoogLeNet. ResNet.

Раздел 6. «*Рекуррентные нейронные сети*». Рекуррентные нейроны. Ячейки памяти. Входные и выходные последовательности. Базовые рекуррентные нейронные сети в TensorFlow. Статическое развертывание во времени. Динамическое развертывание во времени. Обработка входных последовательностей переменной длины. Обработка выходных последовательностей переменной длины. Обучение рекуррентных нейронных сетей. Обучение классификатора

последовательностей. Обучение для прогнозирования временных рядов. Креативная рекуррентная нейронная сеть. Глубокие рекуррентные нейронные сети. Распределение глубокой рекуррентной нейронной сети между множеством графических процессоров. Применение отключения. Трудность обучения в течение многих временных шагов. Ячейка LSTM. Смотровые связи. Ячейка GRU. Обработка естественного языка. Векторные представления слов. Сеть “кодировщик–декодировщик” для машинного перевода.

Раздел 7. «Автокодировщики». Представления данных. Выполнение анализа главных компонентов с помощью понижающего линейного автокодировщика. Многослойные автокодировщики. Реализация автокодировщика с помощью TensorFlow. Связывание весов. Обучение по одному автокодировщику. Визуализация реконструкций. Визуализация признаков. Предварительное обучение без учителя с использованием многослойных автокодировщиков. Шумоподавляющие автокодировщики. Реализация с помощью TensorFlow. Разреженные автокодировщики. Реализация с помощью TensorFlow. Вариационные автокодировщики. Генерирование цифр. Другие автокодировщики.

Раздел 8. «Обучение с подкреплением». Обучение для оптимизации наград. Поиск политики. Введение в OpenAI Gym. Политики в форме нейронных сетей. Оценка действий: проблема присваивания коэффициентов доверия. Градиенты политики. Марковские процессы принятия решений. Обучение методом временных разностей и Q-обучение. Приближенное Q-обучение и глубокое Q-обучение.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1.	1	3	Библиотека TensorFlow
2.	2	3	Нейронные сети
3.	3	3	Обучение нейронных сетей
4.	4	3	Использование TensorFlow для распределённых вычислений
5.	5	3	Сверточные нейронные сети
6.	6	3	Рекуррентные нейронные сети
7.	7	3	Автокодировщики
8.	8	3	Обучение с подкреплением
Итого:		24	

##### Практические занятия

учебным планом не предусмотрены

##### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1.	1	2	Библиотека TensorFlow
2.	2	4	Нейронные сети
3.	3	4	Обучение нейронных сетей
4.	4	2	Использование TensorFlow для распределённых вычислений
5.	5	4	Сверточные нейронные сети
6.	6	4	Рекуррентные нейронные сети
7.	7	2	Автокодировщики
8.	8	2	Обучение с подкреплением
Итого:		24	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1.	1	6	Библиотека TensorFlow	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
2.	2	6	Нейронные сети	Подготовка к лаб. занятиям
3.	3	6	Обучение нейронных сетей	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
4.	4	6	Использование TensorFlow для распределённых вычислений	Подготовка к лаб. занятиям
5.	5	8	Сверточные нейронные сети	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
6.	6	8	Рекуррентные нейронные сети	Подготовка к лаб. занятиям
7.	7	10	Автокодировщики	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
8.	8	10	Обучение с подкреплением	Подготовка к лаб. занятиям
9.	1-8	36	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		96		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.
- лабораторная работа. Выполнение заданий по определенной тематике с использованием компьютера.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающимися очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0-40
2	Опросы на лекции за раздел 1,3	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0-50</b>
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0-40
2	Опросы на лекции за раздел 5,7	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0-50</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/>
2. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа (<https://www.biblio-online.ru>).
4. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
5. ЭБС IPR BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
6. ЭБС «ПРОСПЕКТ» BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebs.prospekt.org>.
7. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.
8. ЭБС BOOK.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.book.ru>
9. Электронный каталог библиотеки РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>
10. Электронный каталог УГНТУ (г. Уфа). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibl.rusoil.net>.
11. Электронный каталог библиотеки УГТУ (г. Ухта). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Windows 7 Pro x32/x64
2. Windows 8.1 Pro x32/x64
3. MS Office 2007 Pro x32/x64
4. MS Office 2010 Pro x32/x64
5. MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013
6. MS Office 2016 Pro x32/x64
7. Python

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Большие данные	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №602,	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа на ПК (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 612, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры с установленным на них ПО	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, № 610, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе и практических занятий в мультимедийной аудитории. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторной работе по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

Отчет по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему электронного тестирования EDUCON на проверку преподавателем.

Лабораторные занятия должны способствовать выработке у обучающихся практических навыков использования определенного программного продукта для выполнения поставленной перед ним задачи. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Большие данные**

Код, направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) **Интеллектуальные системы и технологии «Умный город»**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	31 – Знать все виды ресурсных ограничений при использовании технологий и методов искусственного интеллекта	Не знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	Знает виды ресурсов и ограничений для решения учебных задач	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	Знает виды ресурсов и ограничений для решения широкого класса профессиональных задач
		У1 – Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые могут быть решены с использованием методов искусственного интеллекта	Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Умеет проводить анализ поставленной цели, но неуверенно может формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Хорошо умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Умеет проводить анализ поставленной цели, формулировать и ранжировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
		В1 – Владеть навыками формулирования цели и выстраивания логики использования машинного интеллекта при выполнении задач	Не владеет методиками разработки цели и задач проекта	Владеет определенной методикой разработки цели и задач проекта	Владеет несколькими методиками разработки цели и задач проекта	Владеет несколькими методиками разработки цели и задач проекта, способен выбирать наиболее подходящую для определенного проекта

УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	32 - Знать методы генерирования альтернативных способов решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта	Не знает методы генерирования альтернативных способов решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта	Знает методы генерирования альтернативных способов решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта с грубыми ошибками	Знает методы генерирования альтернативных способов решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта с незначительными ошибками	Знает методы генерирования альтернативных способов решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта
	У2 – Уметь генерировать альтернативные варианты решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта	Не умеет генерировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Умеет генерировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Хорошо умеет генерировать множество альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов с незначительными ошибками	Хорошо умеет генерировать множество альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
	В2 – Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;	Не владеет методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	Владеет методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта с определенной точностью	Хорошо владеет методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	Способен к адекватной оценке потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	33 – Знать действующие законодательно-правовые нормы, регулирующие использование методов искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Хорошо знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность в сфере ИТ	Знает законодательные и правовые нормы РФ и крупных зарубежных стран, регулирующие профессиональную деятельность в сфере ИТ

		У3 – Уметь использовать нормативно-правовую документацию в процессе решения задачи с использованием методов искусственного интеллекта	Не умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Неуверенно умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Хорошо умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной и узко-специализированной деятельности
		Владеть: В3 - навыками работы с нормативно-правовой документацией.	Не владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией	Удовлетворительно владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией	Владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией, применительно к учебному проекту	Владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией, применительно к любому проекту в сфере ИТ
УК-6	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	34 - Знать основные приемы управления временем и планирования при решении практических задач	Не обладает знанием приёмов управления своим временем	Знает основные приёмы управления временем, но не в полном объёме	Хорошо знает основные приёмы управления своим временем	Отлично знает основные приёмы эффективного управления собственным временем
		У4 – Уметь эффективно планировать собственное время и составлять план решения прикладных заданий	Не обладает умением планировать и контролировать своё время	Умеет контролировать, но не умеет эффективно планировать собственное время	Хорошо умеет планировать и контролировать своё время	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время
		В4 – Владеть методами управления временем и планирования	Не владеет методиками управления своим временем	Владеет методами управления своим временем, но не способен к эффективному управлению	Хорошо владеет методами управления собственным временем	Владеет методиками эффективного управления собственным временем.

	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	35 – Знать методики самоконтроля и саморазвития применительно к процессу решения задач с использованием искусственного интеллекта	Не обладает знаниями методик самоконтроля, саморазвития и самообразования	Знает основные методики самоконтроля и самообразования, но не знает способы их применения к саморазвитию	Хорошо знает основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования	Знает основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования в таком объёме, чтобы применять их на протяжении всей жизни
		У5 – Уметь использовать методы саморазвития применительно к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	Не обладает умением использовать методы саморегуляции и саморазвития	Умеет использовать методы саморегуляции, но не умеет использовать их для саморазвития и самообучения	Хорошо умеет использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	Умеет применять и использовать методы саморегуляции для саморазвития и самообучения в течение всей жизни
		В5 – Владеть технологиями приобретения и использования профессиональных знаний, умений и навыков для их регулярного обновления и развития	Не владеет технологиями приобретения и обновления знаний, умений и навыков	Владеет технологиями приобретения профессиональных знаний, но не способен критически их осмысливать, использовать и обновлять	Хорошо владеет технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний, умений и навыков.	В совершенстве владеет технологиями приобретения и использования профессиональных знаний, умений и навыков для их регулярного обновления и развития
УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	36 – Знать методы поиска и критического анализа информации и пути применения её на практике	Не знает методы поиска и критического анализа информации и пути применения её на практике	Знает методы поиска и критического анализа информации и пути применения её на практике с грубыми ошибками	Знает методы поиска и критического анализа информации и пути применения её на практике с незначительными ошибками	В совершенстве знает методы поиска и критического анализа информации и пути применения её на практике	

		У6 – Уметь самостоятельно осуществлять поиск и критический анализ информации.	Не умеет самостоятельно осуществлять поиск и критический анализ информации.	Умеет осуществлять поиск и критический анализ информации с помощью преподавателя	Умеет самостоятельно осуществлять поиск и критический анализ информации с небольшими ошибками	Умеет самостоятельно осуществлять поиск и критический анализ информации.
		В6 – Владеть методиками саморазвития при решении задач с использованием искусственного интеллекта	Не владеет на должном уровне методиками самообразования и саморазвития	Владеет методиками саморазвития, но не способен применять их к процессу самообразования в течение всей жизни	Хорошо владеет методиками саморазвития и самообразования в процессе обучения	Владеет методиками саморазвития и демонстрирует способность применять эти методики для самообразования в течение всей жизни.
ПКС – 4.1	ПКС-4.1. Выявляет угрозы безопасности данных и решает задачи администрирования данных.	37 – Знать современные средства реализации технологии искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и знать способы их применения при решении задач	Не знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Знает наиболее популярные современные информационные технологии и программные средства, предназначенные для решения задач профессиональной деятельности	Хорошо знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Знает сравнительные характеристики современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при их использовании для решения задач профессиональной деятельности

		<p>У7 – Уметь выбирать информационные технологии поддержки системы искусственного интеллекта в зависимости от специфики решаемых задач</p>	<p>Не умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет выбирать определенную информационную технологию или программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет выбирать современные информационные технологии или программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет проводить сравнительные анализ и выбирать современные информационные технологии или программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
		<p>В7 – Владеть навыками использования технологий искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Не имеет навыков применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Имеет навыки применения определенных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет способностью определять наиболее подходящие информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Большие данные**Код, направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**Направленность (профиль) **Интеллектуальные системы и технологии «Умный город»**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Воронова, Л. И. Big Data. Методы и средства анализа : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61463.html">http://www.iprbookshop.ru/61463.html</a>	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.

# Лист согласования

Внутренний документ "Большие данные\_2023\_09.03.02\_СМАРТ6"

Документ подготовил: Зубарева Ирина Васильевна

Документ подписал: Данилов Олег Федорович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Профессор, имеющий ученую степень доктора наук и ученое звание профессор (базовый уровень)	Данилов Олег Федорович		Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		