

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФ

Дата подписания: 10.10.2022 15:26:44

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института (филиала)

А.В. Ефанов

Ф.И.О.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные системы и технологии в бизнесе</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2022</u>
Реализуется в 7,8 семестрах	

**РАЗРАБОТАНО:**

Доцент базовой кафедры ТОСЭР

(должность разработчика)

Э.Е Тихонов

Ф.И.О.

Невинномысск 2022 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины – сформировать представление об информационно-аналитических системах как хранилищах информации, обеспеченных процедурами ввода, размещения, представления, поиска и выдачи информации и дать знания о современных методах интеллектуально анализа данных в технической предметной области и привить навыки по использованию этих знаний для решения практических задач; формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут обучающимся выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- освоить навыки участия в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- научить обрабатывать результаты способностью обрабатывать результаты экспериментов в задачах интеллектуального анализа данных с помощью интеллектуального анализа данных;
- освоить информационные системы и прикладные пакеты программ необходимые для интеллектуального анализа данных изучение методов и моделей Data Mining;
- получить представления об алгоритмах построения деревьев решений;
- изучить алгоритмы классификации и регрессии;
- изучить алгоритмы поиска ассоциативных правил;
- изучить методы кластеризации.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится в части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.14.02 Ее освоение происходит в 7,8 семестрах.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-4 Способен разработать архитектуру ИС	ИД-1 ПК-4 осуществляет разработку стратегии развития информационных технологий инфраструктуры предприятия и управления ее реализацией ИД-2 ПК-4 осуществляет разработку архитектуры ИТ и ИС инфраструктуры предприятия ИД-3 ПК-4 осуществляет обоснование архитектуры ИС	<b>Понимает:</b> как адаптировать и модифицировать специализированное программное обеспечение, методы и алгоритмы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности в задачах интеллектуального анализа данных; <b>Осуществляет:</b> адаптирует и модифицирует специализированное программное обеспечение, методы и алгоритмы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в

		<p>профессиональной деятельности в задачах интеллектуального анализа данных;</p> <p><b>Применяет:</b> методы, позволяющие адаптировать и модифицировать специализированное программное обеспечение, методы и алгоритмы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности в задачах интеллектуального анализа данных</p> <p><b>Понимает:</b> как осуществлять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов с использованием интеллектуального анализа данных и машинного обучения</p> <p><b>Анализирует:</b> работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов с использованием интеллектуального анализа данных и машинного обучения</p> <p><b>Применяет:</b> методики, позволяющими осуществлять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов с использованием</p>
--	--	--

		интеллектуального анализа данных и машинного обучения.
--	--	--

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	10	270	
Из них аудиторных:		99	
Лекций		42	
Лабораторных работ		57	
Практических занятий			
Самостоятельной работы		103,5	
Формы контроля:			
Экзамен	7, 8 семестр	67,5	

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>7 семестр</b>							
1	Концепция Data Mining	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4,5		4,5		
2	Задачи Data Mining. Классификация задач	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4,5		4,5		
3	Практическое применение Data Mining	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4,5		4,5		
4	Модели Data Mining	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4,5		4,5		
5	Базовые методы Data Mining	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4,5		4,5		
6	Процесс обнаружения	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4	4,5		4,5		

	знаний	ИД-3 ПК-4					
7	Подготовка к экзамену					1,5	
	<b>ИТОГО за 7 семестр</b>		27		27	1,5	67,5
<b>8 семестр</b>							
1	Математические объекты и методы в анализе данных	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5			3	
2	Линейная регрессия и классификация. Продвинутый уровень	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5			4,5	
3	Оценивание качества алгоритмов	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5			4,5	
4	Логические методы	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5			4,5	
5	Композиции алгоритмов	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	3			4,5	
6	Особенности реальных данных	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	3			4,5	
7	Анализ частых множеств признаков и ассоциативных правил	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	3			4,5	
8	Подготовка к экзамену					1,5	
	<b>ИТОГО за 8 семестр</b>		15		30	1,5	36
	<b>ИТОГО</b>		42		57	3	103,5

## 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>7 семестр</b>			
1	Концепция Data Mining 1. Предмет, основные идеи и цели концепции ХД. Основные требования к данным в ХД. Витрина данных. Технология ХД.	1.50	
2	Концепция Data Mining 1. Анализ проблемы интеграции данных, знакомство с OLTP и OLAP-технологиями. История развития OLAP.	1.50	
3	Концепция Data Mining	1.50	

	1. Анализ проблемы интеграции данных, знакомство с OLTP и OLAP-технологиями. История развития OLAP.		
4	Концепция Data Mining 1. Архитектуры OLAP. Компоненты OLAP-систем. Обзор продуктов OLAP	1.50	
5	Задачи Data Mining. Классификация задач 1. Добыча данных – Data Mining. Задачи Data Mining. Классификация задач Data Mining.	1.50	
6	Задачи Data Mining. Классификация задач 1. Задача классификации и регрессии.	1.50	
7	Задачи Data Mining. Классификация задач 1. Задача поиска ассоциативных правил. Задача кластеризации.	1.50	
8	Практическое применение Data Mining 1. Практическое применение Data Mining: интернет-технологии; торговля; телекоммуникации; промышленное производство; медицина; банковское дело; страховой бизнес; другие области применения	1.50	
9	Модели Data Mining* 1. Рассмотрение моделей данных при построении хранилища данных, изучение технологий построения многомерной модели данных.	1.50	
10	Модели Data Mining* 1. Гиперкубическая и поликубическая модели.	1.50	
11	Модели Data Mining* 1. Операции манипулирования измерениями. Срез, вращение, отношения и иерархические отношения.	1.50	
12	Модели Data Mining* 1. Операция агрегации и операция детализации.	1.50	
13	Модели Data Mining* 1. Определение измерений, их взаимосвязей и уровней агрегации хранимых данных. Объявление измерений, показателей и отношений.	1.50	
14	Модели Data Mining* 1. Модели Data Mining. Предсказательные (predicative) модели.	1.50	
15	Модели Data Mining*	1.50	

	1. Описательные (descriptive) модели.		
16	Базовые методы Data Mining* 1. Принципы построения систем на основе хранилищ данных. Методы аналитической обработки многомерных данных с использованием OLAP-технологий.	1.50	
17	Базовые методы Data Mining* 1. Базовые методы. Нечеткая логика. Генетические алгоритмы. Нейронные сети. Процесс обнаружения знаний. Основные 5 этапы анализа. Подготовка исходных данных	1.50	
18	Процесс обнаружения знаний 1. Изучение методов принятия решений на основе анализа данных с использованием OLAP-технологий. 2. Технология обнаружения знаний в базах данных, в хранилищах данных. Основные этапы анализа. Подготовка исходных данных. Генетические алгоритмы для обнаружения знаний.	1.50	
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>27</b>	
<b>8 семестр</b>			
19	Математические объекты и методы в анализе данных* 1. Линейная алгебра и анализ данных. Линейные пространства, их примеры из машинного обучения (признаки в кредитном скоринге, векторные представления текстов). Коллинеарность и линейная независимость. Скалярное произведение, косинус угла, примеры их применения. Векторы и матрицы, операции над ними. Матричное умножение. Системы линейных уравнений. Обратная матрица. Математический анализ и анализ данных (на примере парной линейной регрессии и МНК). Производная и градиент, их свойства и интерпретации. Типы функций: непрерывные, разрывные, гладкие. Градиентный спуск. Выпуклые функции и их особое место в оптимизации. Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства. Примеры распределений и их важность в анализе данных: биномиальное, пуассоновское,	1.50	

	<p>нормальное, экспоненциальное. Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Пример их использования при генерации признаков. Центральная предельная теорема. Математическая статистика и анализ данных. Оценивание параметров распределений. Метод максимального правдоподобия. Пример использования: анализ текстов и наивный байесовский классификатор. Доверительные интервалы и бутстрэппинг.</p>		
20	<p>Линейная регрессия и классификация. Продвинутый уровень  1. Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов: аналитическое решение и оптимизационный подход. Стохастический градиентный спуск. Тонкости градиентного спуска: размер шага, начальное приближение, нормировка признаков. Проблема переобучения. Регуляризация.</p>	1.50	
21	<p>Линейная регрессия и классификация. Продвинутый уровень  1. Линейная классификация. Аппроксимация дискретной функции потерь. Отступ. Примеры аппроксимаций, их особенности. Градиентный спуск, регуляризация. Классификация и оценки принадлежности классам. Кредитный скоринг. Логистическая регрессия: откуда берется такая функция потерь и почему она позволяет предсказывать вероятности. Максимизация зазора как пример регуляризации и устранения неоднозначности решения.</p>	1.50	
22	<p>Оценивание качества алгоритмов  1. Регрессия: квадратичные и абсолютные потери, абсолютные логарифмические отклонения. Примеры использования. Классификация: доля верных ответов, ее недостатки. Точность и полнота, их объединение: арифметическое среднее, минимум,</p>	1.50	

	гармоническое среднее (F-мера). Оценки принадлежности классам: площади под кривыми. AUC-ROC, AUC-PRC, их свойства.		
23	Оценивание качества алгоритмов 1. Оценивание качества алгоритмов. Отложенная выборка, ее недостатки. Оценка полного скользящего контроля. Кросс- валидация. Leave-one-out. Практические особенности кросс- валидации. Стратификация. Потенциальные проблемы с разбиением зависимой или динамической выборки	1.50	
24	Логические методы 1. Логические методы и их интерпретируемость. Простейший пример: список решений. Пример решающего списка для задачи фильтрации нежелательных сообщений. Деревья решений. Проблема построения оптимального дерева решений. Жадный алгоритм, основные его параметры.	1.50	
25	Логические методы 1. Построение деревьев решений. Критерий ветвления. Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Примеры критериев: энтропийный (прирост информации), Джини и их модификации. Критерии завершения построения. Регуляризация и стрижка деревьев.	1.50	
26	Композиции алгоритмов 1. Простейший пример: уменьшение дисперсии при усреднении алгоритмов методом бутстреп. Блендинг алгоритмов. Понятие смещения и разброса (иллюстрация на примере линейных методов и решающих деревьев). Уменьшение разброса с помощью усреднения. Случайный лес. Оценка out-of-bag.	1.50	
27	Особенности реальных данных 1. Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления. Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры	1.50	

	подходов.		
28	Анализ частых множеств признаков и ассоциативных правил 1. Задача анализа потребительской корзины. Поддержка и достоверность. Частые, замкнутые и максимальные частые множества. Алгоритм Априори. Меры “интересности правил”.	1.50	
<b>Итого за 8 семестр</b>		15	
Итого		<b>42</b>	

### 5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
<b>Тема 1. Концепция Data Mining</b>			
1	Знакомство с программой Deductor Academic	1.50	
2	Анализ признаков и оценка их информативности в программе Deductor Academic	1.50	
3	Анализ признаков и оценка их информативности в программе Deductor Academic	1.50	
<b>Тема 2. Задачи Data Mining. Классификация задач</b>			
4	Базовые методы интеллектуального анализа данных в программе Deductor Academic	1.50	
5	Методы интеллектуального анализа данных в программе Deductor Academic	1.50	
6	Расширение возможностей интеллектуального анализа данных в программе Deductor Academic	1.50	
<b>Тема 3. Практическое применение Data Mining</b>			
7	Классификация данных с помощью нейронной сети в программе Deductor Academic	1.50	
8	Применение интеллектуального анализа данных в задачах поддержки принятия решений	1.50	
<b>Тема 4. Модели Data Mining</b>			
9	Прогнозирование умножения с помощью нейронных сетей*	1.50	
10	Прогнозирование данных на основе временного ряда*	1.50	
<b>Тема 5. Базовые методы Data Mining</b>			
11	Нейросетевые технологии в интеллектуальном анализе данных	1.50	
12	Нейросетевые технологии в интеллектуальном анализе данных.	1.50	

	Расширение возможностей нейронных сетей		
<b>Тема 6. Процесс обнаружения знаний</b>			
13	Пакеты NumPy, Scipy, математические операции в них.	1.50	
14	Пакет Pandas, работа с данными в нем	1.50	
15	Метрики качества алгоритмов машинного обучения, кросс-валидация.	1.50	
16	Деревья решений, их построение	1.50	
17	Композиции алгоритмов. Случайные леса	1.50	
18	Поиск частых множеств и ассоциативных правил	1.50	
Итого за 7 семестр		<b>27</b>	
8 семестр			
<b>Тема 7. Математические объекты и методы в анализе данных</b>			
1	Настройки интеллектуального анализа данных для MicrosoftOffice. Установка и настройка	1.50	
2	Настройки интеллектуального анализа данных для MicrosoftOffice. Установка и настройка	1.50	
<b>Тема 8. Линейная регрессия и классификация. Продвинутый уровень</b>			
3	Использование инструментов "AnalyzeKeyInfluencers" и "DetectCategories"	1.50	
4	Использование инструментов "AnalyzeKeyInfluencers" и "DetectCategories"	1.50	
<b>Тема 9. Оценивание качества алгоритмов</b>			
5	Использование инструментов "FillFromExample" и "Forecast"	1.50	
6	Использование инструментов "FillFromExample" и "Forecast"	1.50	
<b>Тема 10. Логические методы</b>			
7	Использование инструментов "HighlightExceptions" и "ScenarioAnalysis"	1.50	
8	Использование инструментов "HighlightExceptions" и "ScenarioAnalysis"	1.50	
<b>Тема 11. Композиции алгоритмов</b>			
9	Анализ сценариев	1.50	
10	Использование инструментов "Prediction Calculator" и "ShoppingbasketAnalysis"	1.50	
11	Использование инструментов "Prediction Calculator" и "ShoppingbasketAnalysis"	1.50	
<b>Тема 12. Особенности реальных данных</b>			
12	Использование инструментов Data Mining Client для Excel для	1.50	

	подготовки данных.		
13	Использование инструментов Data Mining Client для Excel для подготовки данных.	1.50	
<b>Тема 13. Анализ частых множеств признаков и ассоциативных правил</b>			
14	Использование инструментов Data Mining Client для Excel для создания модели интеллектуального анализа данных.	1.50	
15	Использование инструментов Data Mining Client для Excel для создания модели интеллектуального анализа данных.	1.50	
16	Анализ точности прогноза и использование модели интеллектуального анализ	1.50	
17	Анализ точности прогноза и использование модели интеллектуального анализ	1.50	
18	Построение модели кластеризации, трассировка и перекрестная проверка	1.50	
19	Построение модели кластеризации, трассировка и перекрестная проверка	1.50	
20	Исследование и использование ресурса <a href="http://archive.ics.uci.edu/ml/index.php">http://archive.ics.uci.edu/ml/index.php</a>	1.50	
Итого за 8 семестр		<b>30</b>	
Итого		<b>57</b>	

Не предусмотрено учебным планом.

#### 5.4 Наименование практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>7 семестр</b>					
ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3.50	1.50	5.00
ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	61.00	1.50	62.50
ИД-1 ПК-4	Подготовка к экзамену	Вопросы к	39.00	1.50	40.50

ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4		экзамену			
Итого за 7 семестр			103.5	4.50	108.00
8 семестр					
ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3.50	1.50	5.00
ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	41.50	1.50	43.00
ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	25.50	1.50	27.00
Итого за 4 семестр			70.5	4.50	75.00
Итого			174	9.00	183.00

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Б1.В.14.02 базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды



<p>начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.</p>
--

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия	415	Учебная аудитория № 415 для проведения лекционных занятий «Учебная аудитория».
		<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p> <p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.</p>
Лабораторные занятия	322	Учебная аудитория № 322 для проведения лабораторных занятий «Лаборатория корпоративных информационных систем».
		<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный – 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.</p> <p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022). Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 64000 IO (GPL) Бесплатная среда разработки Arduino IDE 1.8</p>
Самостоятельная работа	321	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»

	<p>Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотоумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p> <p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)</p>
--	---

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

### **11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.