Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.11.2026 11:26:31
Уникальный программный ключ:
6892313c2153d214b87fca0fd68c13fa12d41989

Разработка программно-информационных систем
09.03.04 Программная инженерия
2025 год набора
Приложение В
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия,
утвержденной приказом от 30.08.2025 г. № 47-О
(в редакции приказа от 02.11.2026 г. № 87-О)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(АНОО ВО «КИПО»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения
очная/заочная

Год набора
2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.В.07 «Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения» предназначена для реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920 зарегистрирован в Минюсте России от 16.10.2017 г. № 48546).

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи изучения дисциплины(модуля)
1.1 Цель освоения дисциплины (модуля)
1.2 Задачи дисциплины (модуля)
1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ
2.2 Содержание дисциплины (модуля)
2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)
4. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.07 «Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения» является сформировать теоретические знания по основам машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования, выработать умения по практическому применению методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях, выработать умения и навыки использования различных программных инструментов анализа баз данных и систем машинного обучения.

1.2 Задачи дисциплины

изучить возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей;

изучить наиболее значимые отечественные и зарубежные журналы в области машинного обучения; электронные ресурсы, связанные с машинным обучением, анализом данных, извлечением знаний из баз данных;

изучить методы предварительной обработки данных (переформатирования, устранения выбросов, заполнения пропусков, шкалирования, агрегации);

научиться производить поиск и отбор публикаций по машинному обучению в различных источниках;

научиться анализировать, обобщать и формировать сравнительные обзоры функциональных возможностей и технологических характеристик программных инструментов машинного обучения.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07 «Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по очной форме и на 2 курсе по заочной форме обучения.

Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Планируемые результаты обучения
ПК-5. Способен применять методы машинного обучения	ПК-5.1. Знает модели машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации. ПК-5.2. Умеет выбирать оптимальный алгоритм машинного обучения. ПК-5.3. Владеет современным программным инструментарием для реализации алгоритмов машинного обучения	**Знать:** основные концепции и задачи машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация, снижение размерности); математический аппарат, используемый в методах машинного обучения (теория вероятностей, линейная алгебра, математическая статистика); базовые и мета-алгоритмы машинного обучения (линейные

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Планируемые результаты обучения
		модели, метод ближайших соседей, байесовские классификаторы, деревья решений, метод опорных векторов, ансамблевые методы); методы предварительной обработки данных и оценки качества моделей (MSE, Accuracy, Precision, Recall, ROC-AUC). **Уметь:** проводить первичный анализ и предварительную обработку структурированных данных (масштабирование, кодирование категориальных признаков, работа с пропусками); формализовать прикладную задачу в терминах задач машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация); осуществлять выбор и обоснование выбора алгоритма машинного обучения в зависимости от характеристик данных и поставленной цели; интерпретировать полученные результаты и оценивать качество работы модели на тестовых данных. **Владеть:** навыками программирования на языке Python с использованием библиотек для анализа данных (pandas, numpy); навыками реализации базовых алгоритмов машинного обучения с использованием библиотек scikit-learn, TensorFlow или PyTorch; навыками применения методов кросс-валидации и поиска гиперпараметров для повышения качества модели; навыками документирования и представления результатов моделирования.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов		
		ОФО	ОЗФО	ЗФО
Контактная работа, в том числе:		**72**	**-**	**12**
Аудиторные занятия (всего):		**72**	**-**	**12**
занятия лекционного типа		36	-	6
практические занятия		36	-	6
Иная контактная работа:				
Контрольная работа		-	-	-
Курсовая работа		-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		**108**	**-**	**164**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины		98	-	144
Подготовка к текущему контролю		10	-	20
Контроль:		**-**	**-**	**4**
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		-	-	4
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**-**	**180**
	в том числе контактная работа	**72**	**-**	**12**
	зач. ед	**5**	**-**	**5**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 2 курсе (очная форма обучения)

№	Наименование темы/раздела	Количество часов				
		Всего	В том числе в виде практической подготовки	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
				Л	ПЗ	
1.	**Основные понятия. Определение предмета машинного обучения**. 1.1 Примеры задач и областей приложения. 1.2 Образы и признаки. 1.3 Типы задач предсказания. 1.4 Регрессия. 1.5 Таксономия. 1.6 Классификация. Типы ошибок классификации.	10	-	4	2	4
2.	**Обобщающая способность классификатора.** 2.1 Принцип минимизации эмпирического риска. 2.2 Недообучение. Переобучение. 2.3 Статистический, нейросетевой и структурно-лигвистический подходы к распознаванию образов. 2.4 Структура типичной системы распознавания образов. 2.5 Цикл построения системы распознавания образов.	8	-	2	-	6

3.	**Классификация. Общие принципы. Этапы классификации**. 3.1 Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя. 3.2 Дискриминантный анализ. 3.3 Геометрическая интерпретация задачи классификации. 3.4 Проективный подход. 3.5 Метрики в пространстве признаков. 3.6 Евклидово расстояние.	12	-	2	2	8
4.	**Расстояние Махалонобиса**. 4.1 Ошибки первого и второго рода. 4.2 Чувствительность и избирательность. 4.3 Кривая мощности критерия классификации. 4.4 ROC-кривые. 4.5 Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестная проверка. 4.6 Оценка информативности признаков.	9	-	2	2	5
5.	**Байесовская классификация**. 5.1 Условная вероятность. 5.2 Формула полной вероятности. 5.3 Формула Байеса. Статистическое распознавание образов. 5.4 Наивный байесовский классификатор. 5.5 Задача классификации спама. 5.6 Критерий отношения правдоподобия. 5.7 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса.	11	-	2	-	9
6.	**Максимальный апостериорный критерий**. 6.1 Критерий максимального правдоподобия. 6.2 Многоклассовые байесовские классификаторы. 6.3 Байесовские классификаторы для нормально распределенных классов при различной структуре матрицы ковариации	12	-	2	2	8
7.	**Оценивание функций распределения.** 7.1 Параметрическое оценивание. 7.2 Метод максимума правдоподобия. 7.3 Байесовское оценивание. 7.4 Непараметрическое оценивание. 7.5 Оценивание ядерным сглаживанием.	12	-	2	2	8
8.	**Окна Парзена**. 8.1 Гладкие ядра. 8.2 Оценка многомерной плотности. 8.3 Оценивание по K ближайшим соседям. 8.4 Классификация по K ближайшим соседям. 8.5 Взвешивание признаков. 8.6 Повышение скорости поиска ближайших соседей. 8.7 Метод k-D-дерева	10	-	2	2	6

9.	**Деревья решений. Основные понятия.** 9.1 Классы решаемых задач: описание данных, классификация, регрессия. 9.2 Общий алгоритм построения дерева решений. 9.3 Критерии выбора наилучшего атрибута: прирост информации, относительный прирост информации, индекс Гини.	11	-	2	-	9
10.	**Правила остановки разбиения дерева**. 10.1 Обрезание дерева. 10.2 Алгоритм ID3. 10.3 Переобучение деревьев решений. 10.4 Обработка непрерывных атрибутов. 10.5 Обучение на данных с пропусками. 10.6 Программное обеспечение для построения деревьев решений	10	-	2	2	6
11.	**Анализ многомерных данных.** 11.1 Корреляционные и причинно-следственные связи. 11.2 Корреляция признаков и структура данных. 11.3 Латентные структуры в данных. 11.4 Формальная и эффективная размерность данных. 11.5 Структура и шум в данных. 11.6 Понижение размерности данных. 11.7 Поиск латентных структур. 11.8 Отделение структуры от шума.	10	-	2	4	4
12.	**Метод главных компонент как декомпозиция матрицы данных.** 12.1 Матрица счетов. Матрица нагрузок. Матрица ошибок. 12.2 Объясненная и остаточная вариация в данных. 12.3 Предобработка данных. 12.4 Графическая интерпретация метода главных компонент. 12.5 Критерии выбора количества главных компонент	12	-	2	4	6
13.	**Регрессия.** 13.1 Метод наименьших квадратов. 13.2 Теорема Гаусса-Маркова. 13.3 Обобщенный метод наименьших квадратов. 13.4 Рекурсивный метод наименьших квадратов.	11	-	2	4	5
14.	**Анализ регрессионных остатков**. 14.1 Графическая проверка линейности, гомоскедастичности. 14.2 Объясненная и необъясненная вариация. 14.3 Коэффициент детерминации. 14.4 Неустойчивость МНК к выбросам. 14.5 Робастная регрессия	11	-	2	4	5
15.	**Теоретико-множественный подход к регрессии.** 15.1 Ошибки регрессии: нормальность и ограниченность. 15.2 Теоретико-множественное оценивание параметров регрессии и прогноза при интервальной ошибке.	12	-	2	2	8

16.	**Статус образцов**. 16.1 ПИО-размах и ПИО-отклонение. 16.2 Выбросы, инсайдеры, аутсайдеры и абсолютные выбросы. 16.3 Эмпирическое оценивание интервальной ошибки. 16.4 Планирование эксперимента при построении регрессии с интервальной ошибкой	10	-	2	2	6
17.	**Многомерная регрессия**. 17.1 Особенности построения регрессии по многомерным данным. 17.2 Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки. 17.3 Мультиколлинеарность данных. 17.4 Регрессия на главные компоненты. 17.5 Интерпретация РГК-моделей. 17.6 Проверка регрессионных моделей.	9	-	2	2	5
	ИТОГО по разделам дисциплины	180	-	36	36	108
	Контрольная работа	-	-	-	-	-
	Курсовая работа	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	-	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	180	-	36	36	108

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 2 курсе (заочная форма обучения)

№	Наименование темы/раздела	Количество часов				
		Всего	В том числе в виде практической подготовки	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
				Л	ПЗ	
1.	**Основные понятия. Определение предмета машинного обучения**. 1.1 Примеры задач и областей приложения. 1.2 Образы и признаки. 1.3 Типы задач предсказания. 1.4 Регрессия. 1.5 Таксономия. 1.6 Классификация. Типы ошибок классификации.	8,5	-	0,5	-	8
2.	**Обобщающая способность классификатора.** 2.1 Принцип минимизации эмпирического риска. 2.2 Недообучение. Переобучение. 2.3 Статистический, нейросетевой и структурно-лигвистический подходы к распознаванию образов. 2.4 Структура типичной системы распознавания образов. 2.5 Цикл построения системы распознавания образов.	11	-	-	1	10

3.	**Классификация. Общие принципы. Этапы классификации**. 3.1 Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя. 3.2 Дискриминантный анализ. 3.3 Геометрическая интерпретация задачи классификации. 3.4 Проективный подход. 3.5 Метрики в пространстве признаков. 3.6 Евклидово расстояние.	11	-	-	1	10
4.	**Расстояние Махалонобиса**. 4.1 Ошибки первого и второго рода. 4.2 Чувствительность и избирательность. 4.3 Кривая мощности критерия классификации. 4.4 ROC-кривые. 4.5 Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестная проверка. 4.6 Оценка информативности признаков.	10,5	-	0,5	-	10
5.	**Байесовская классификация**. 5.1 Условная вероятность. 5.2 Формула полной вероятности. 5.3 Формула Байеса. Статистическое распознавание образов. 5.4 Наивный байесовский классификатор. 5.5 Задача классификации спама. 5.6 Критерий отношения правдоподобия. 5.7 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса.	11	-	1	-	10
6.	**Максимальный апостериорный критерий**. 6.1 Критерий максимального правдоподобия. 6.2 Многоклассовые байесовские классификаторы. 6.3 Байесовские классификаторы для нормально распределенных классов при различной структуре матрицы ковариации	11	-	-	1	10
7.	**Оценивание функций распределения.** 7.1 Параметрическое оценивание. 7.2 Метод максимума правдоподобия. 7.3 Байесовское оценивание. 7.4 Непараметрическое оценивание. 7.5 Оценивание ядерным сглаживанием.	11	-	-	1	10
8.	**Окна Парзена**. 8.1 Гладкие ядра. 8.2 Оценка многомерной плотности. 8.3 Оценивание по K ближайшим соседям. 8.4 Классификация по K ближайшим соседям. 8.5 Взвешивание признаков. 8.6 Повышение скорости поиска ближайших соседей. 8.7 Метод k-D-дерева	10,5	-	0,5	-	10

9.	**Деревья решений. Основные понятия.** 9.1 Классы решаемых задач: описание данных, классификация, регрессия. 9.2 Общий алгоритм построения дерева решений. 9.3 Критерии выбора наилучшего атрибута: прирост информации, относительный прирост информации, индекс Гини.	10,5	-	0,5	-	10
10.	**Правила остановки разбиения дерева**. 10.1 Обрезание дерева. 10.2 Алгоритм ID3. 10.3 Переобучение деревьев решений. 10.4 Обработка непрерывных атрибутов. 10.5 Обучение на данных с пропусками. 10.6 Программное обеспечение для построения деревьев решений	10,5	-	-	0,5	10
11.	**Анализ многомерных данных.** 11.1 Корреляционные и причинно-следственные связи. 11.2 Корреляция признаков и структура данных. 11.3 Латентные структуры в данных. 11.4 Формальная и эффективная размерность данных. 11.5 Структура и шум в данных. 11.6 Понижение размерности данных. 11.7 Поиск латентных структур. 11.8 Отделение структуры от шума.	10,5	-	0,5	-	10
12.	**Метод главных компонент как декомпозиция матрицы данных.** 12.1 Матрица счетов. Матрица нагрузок. Матрица ошибок. 12.2 Объясненная и остаточная вариация в данных. 12.3 Предобработка данных. 12.4 Графическая интерпретация метода главных компонент. 12.5 Критерии выбора количества главных компонент	10,5	-	0,5	-	10
13.	**Регрессия.** 13.1 Метод наименьших квадратов. 13.2 Теорема Гаусса-Маркова. 13.3 Обобщенный метод наименьших квадратов. 13.4 Рекурсивный метод наименьших квадратов.	8,5	-	-	0,5	8
14.	**Анализ регрессионных остатков**. 14.1 Графическая проверка линейности, гомоскедастичности. 14.2 Объясненная и необъясненная вариация. 14.3 Коэффициент детерминации. 14.4 Неустойчивость МНК к выбросам. 14.5 Робастная регрессия	10,5	-	-	0,5	10
15.	**Теоретико-множественный подход к регрессии.** 15.1 Ошибки регрессии: нормальность и ограниченность. 15.2 Теоретико-множественное оценивание параметров регрессии и прогноза при интервальной ошибке.	8,5	-	-	0,5	8

16.	**Статус образцов**. 16.1 ПИО-размах и ПИО-отклонение. 16.2 Выбросы, инсайдеры, аутсайдеры и абсолютные выбросы. 16.3 Эмпирическое оценивание интервальной ошибки. 16.4 Планирование эксперимента при построении регрессии с интервальной ошибкой	11	-	1	-	10
17.	**Многомерная регрессия**. 17.1 Особенности построения регрессии по многомерным данным. 17.2 Множественная линейная регрессия, ее преимущества и недостатки. 17.3 Мультиколлинеарность данных. 17.4 Регрессия на главные компоненты. 17.5 Интерпретация РГК-моделей. 17.6 Проверка регрессионных моделей.	11	-	1	-	10
	ИТОГО по разделам дисциплины	176	-	6	6	164
	Контрольная работа	-	-	-	-	-
	Курсовая работа	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой	4	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	180	-	6	6	164

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, СР – самостоятельная работа обучающегося

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине)

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений .

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;

- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.07 «Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения» представлены в учебно-методическом отделе.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) при изучении данной дисциплины предоставлена возможность выбора технологий обучения в зависимости от степени заболевания и осознания своей деятельности. При этом содержание программы дисциплины не изменяется, изменяются, как правило, форма обучения и образовательные технологии. Также обучающимся, имеющим инвалидность, и лицам с ограниченными возможностями здоровья созданы условия комфортного психологического климата в процессе обучения и возможности оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа обучающихся.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

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

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

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Б1.В.07 «Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения». Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине Б1.В.07 «Интеллектуальный анализ данных и методы машинного обучения».

4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-5.1. Знает модели машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации.	**Знать:** основные концепции и задачи машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация, снижение размерности); математический аппарат, используемый в методах машинного обучения (теория вероятностей, линейная алгебра, математическая статистика); базовые и мета-алгоритмы машинного обучения (линейные модели, метод ближайших соседей, байесовские классификаторы, деревья решений, метод опорных векторов, ансамблевые методы); методы предварительной обработки данных и оценки качества моделей (MSE, Accuracy, Precision, Recall, ROC-AUC). **Уметь:** проводить первичный анализ и предварительную обработку структурированных данных (масштабирование, кодирование категориальных признаков, работа с пропусками); формализовать прикладную задачу в терминах задач машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация); осуществлять выбор и обоснование выбора алгоритма машинного	Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете с оценкой
2	ПК-5.2. Умеет выбирать оптимальный алгоритм машинного обучения.		Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете с оценкой
3	ПК-5.3. Владеет современным программным инструментарием для реализации алгоритмов машинного обучения		Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете с оценкой

		обучения в зависимости от характеристик данных и поставленной цели; интерпретировать полученные результаты и оценивать качество работы модели на тестовых данных. **Владеть:** навыками программирования на языке Python с использованием библиотек для анализа данных (pandas, numpy); навыками реализации базовых алгоритмов машинного обучения с использованием библиотек scikit-learn, TensorFlow или PyTorch; навыками применения методов кросс-валидации и поиска гиперпараметров для повышения качества модели; навыками документирования и представления результатов моделирования.		

4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации, необходимые для оценки образовательных достижений обучающихся.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся по очной и заочной форме

1. Тестовые задания закрытого типа

Выберите один правильный вариант ответа.

1.1. Какой тип задач машинного обучения относится к обучению без учителя (unsupervised learning)?

A) Прогнозирование цены акций на основе исторических данных.

B) Распознавание спама в электронных письмах.

C) **Разделение клиентов интернет-магазина на группы по покупательскому поведению.**

D) Определение породы собаки по фотографии.

1.2. Какой метод предобработки данных позволяет привести все числовые признаки к одному диапазону (например, [0; 1])?

A) Стандартизация (Standardization).

B) **Нормализация (MinMaxScaler).**

C) One-hot encoding.

D) Импутация пропусков.

1.3. Какая метрика качества классификации вычисляется как отношение правильно предсказанных положительных объектов ко всем объектам, предсказанным как положительные?

A) Accuracy.

B) **Precision.**

C) Recall.

D) F1-score.

1.4. Какое явление характеризуется слишком высокой точностью модели на обучающей выборке и низкой — на тестовой?

A) Недообучение (underfitting).

B) **Переобучение (overfitting).**

C) Смещение (bias).

D) Сходимость модели.

1.5. Какой алгоритм использует взвешенное голосование «слабых» моделей (например, деревьев решений) для получения итогового прогноза?

A) Метод k-ближайших соседей (k-NN).

B) Логистическая регрессия.

C) **Градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM).**

D) Метод главных компонент (PCA).

2. Тестовые задания открытого типа

Впишите пропущенное слово или формулу.

2.1. Метод машинного обучения, который предсказывает непрерывное числовое значение на основе входных признаков, называется **регрессия**.

2.2. Для поиска оптимальных коэффициентов линейной регрессии минимизируют функцию **MSE** (Mean Squared Error) или среднеквадратичную ошибку.

2.3. Метод оценки качества модели, при котором выборка многократно делится на K блоков, и каждый блок по очереди используется в качестве валидационной выборки, называется **K-блочная (кросс-валидация, скользящий контроль, cross-validation)**.

2.4. Алгоритм, относящий объект к тому классу, который является наиболее распространенным среди его K ближайших соседей в пространстве признаков, называется методом **k-ближайших соседей (k-NN)**.

2.5. Расширение метода опорных векторов (SVM), позволяющее строить нелинейные разделяющие поверхности без явного перехода в пространство высокой размерности, основано на применении **ядер (kernel trick)**.

3. Практико-ориентированное задание (кейс) на анализ данных

Для проверки умения выбирать оптимальный алгоритм и владения инструментарием.

Условие: Компания по доставке еды предоставила вам датасет с историческими данными о заказах: время суток, день недели, наличие промокода, расстояние до ресторана, историю заказов клиента. Целевая переменная — отменит ли клиент заказ (Да / Нет).

Задание:

К какому типу задач машинного обучения относится данная задача? (Ответ: бинарная классификация).

Предложите два алгоритма машинного обучения, подходящих для решения этой задачи, и кратко обоснуйте выбор. (Пример: логистическая регрессия для интерпретируемости, градиентный бустинг для максимальной точности при работе с табличными данными).

Какую метрику качества вы будете использовать, если критически важно не пропустить потенциального отказника (True Positive), даже ценой ложных срабатываний? Почему? (Ответ: Recall, так как он измеряет долю найденных положительных объектов).

Шкала оценивания результатов по заданиям для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100	5 - отлично
71-84	4 - хорошо
50-70	3 - удовлетворительно
0-49	2 - неудовлетворительно

Текущий контроль успеваемости для обучающихся по заочной форме

Контрольная работа представляет собой систематическое, достаточно полное изложение авторского решения соответствующей проблемы и выполнение заданий в рамках дисциплины, которая является одним из видов текущего контроля успеваемости обучающихся заочной формы обучения.

Цели контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся;
- закрепление практических навыков применения теоретических подходов и методов анализа на учебных примерах и задачах;
- получение информации об уровне самостоятельности и активности обучающегося, об эффективности форм и методов учебной работы.

Контрольные работы выполняются обучающимися в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком.

Контрольная работа выполняется в рукописном или в печатном (компьютерном) варианте на листах формата А4 в 1 экземпляре с соблюдением установленного формата. Текст набирается шрифтом Times New Roman 12, через 1 интервал, абзацный отступ - 1,25 см, выравнивание по ширине страницы. Страница должна иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Титульный лист содержит информацию об обучающемся выполнившем контрольную работу (ФИО обучающегося, направление подготовки, группа); наименование дисциплины; ФИО преподавателя, проверяющего работу.

Задания для контрольных работ разрабатываются преподавателем дисциплины по вариантам, которые содержат:

1) Задание в форме ответа на теоретический вопрос по теме (разделу) – объем не более 2-3 страниц;
2) Задания, составленные в форме тестов (2 задания открытого и закрытого типа, разработанные в фонде оценочных средств) или ответ на практическое задание (решить ситуацию, математическую задачу, расчетно-графическое задание и др.).

Готовая контрольная работа в электронном виде прикрепляется в электронную образовательную среду Moodle в профиль обучающегося выполнившего работу до начала сессии. Если работа в рукописном варианте, то она должна быть отсканирована и прикреплена.

Шкала и критерии оценивания контрольной работы

№ п/п	Критерии	Зачтено
Теоретический вопрос		
1	Глубина проработки материала	Основные теоретические положения по вопросу раскрыты. Имеются элементы обоснования выводов

2	Представление	Имеются элементы систематизации информации, факты применения профессиональной терминологии
3	Использование рекомендованной литературы	Основные источники рекомендованной литературы использованы
4	Грамотность изложения и качество оформления	Продемонстрирована культура речи. Соблюдены основные требования к оформлению
Выполнение тестовых заданий		

Если работа не отвечает названным критериям, выставляется оценка «не зачтено».

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Теоретические вопросы к зачету с оценкой

1. Опишите основные шаблоны проектирования, используемые в разработке программного обеспечения. Приведите примеры их применения в контексте интеллектуального анализа данных.
2. Сравните шаблоны проектирования "Singleton" и "Factory Method". В каких ситуациях каждый из них будет наиболее уместен?
3. Что такое паттерн "Repository"? Как он помогает в организации доступа к данным?
4. Опишите разницу между реляционными и нереляционными базами данных. Приведите примеры технологий для каждого типа.
5. Какие факторы необходимо учитывать при выборе технологии доступа к данным для проекта? Приведите примеры.
6. Объясните, что такое ORM (Object-Relational Mapping). Каковы его преимущества и недостатки?
7. Какие подходы к организации кода в проектах машинного обучения вы знаете? Как они могут повлиять на поддержку и масштабируемость проекта?
8. Опишите процесс создания и сопровождения программного средства. Какие этапы включает в себя этот процесс?
9. В чем заключается роль тестирования в процессе разработки программного обеспечения? Как тестирование влияет на выбор технологий?
10. Каковы основные принципы Agile-методологий в разработке программного обеспечения? Как они могут быть применены в проектах интеллектуального анализа данных?
11. Что такое API, и как он может использоваться для доступа к данным в проектах машинного обучения?
12. Опишите концепцию "микросервисов". Как она связана с проектированием архитектуры программного обеспечения?
13. Как выбрать подходящий алгоритм машинного обучения для решения конкретной задачи? Какие факторы нужно учитывать?
14. Объясните, что такое "data pipeline". Как он помогает в процессе обработки данных?
15. В чем разница между supervised и unsupervised learning? Приведите примеры задач для каждого типа.
16. Каковы основные этапы разработки модели машинного обучения? Как они связаны с процессом проектирования программного обеспечения?
17. Опишите, как можно использовать графические интерфейсы для визуализации результатов анализа данных. Какие библиотеки могут помочь в этом?
18. Каковы основные метрики для оценки качества модели машинного обучения? Как они могут помочь в выборе технологий?

19. Что такое DevOps, и как он влияет на процессы разработки и сопровождения программного обеспечения?
20. Объясните, как можно улучшить производительность программного обеспечения, использующего машинное обучение. Какие стратегические подходы вы можете предложить?

Практические задания к зачету

1. Сравните два шаблона проектирования, применяемые в разработке проектов машинного обучения, и опишите их плюсы и минусы в контексте конкретной задачи.
2. Опишите, как можно использовать шаблон "Стратегия" (Strategy) для выбора алгоритма классификации в зависимости от типа данных.
3. Составьте блок-схему процесса разработки программного обеспечения для проекта по интеллектуальному анализу данных.
4. Спроектируйте архитектуру программного обеспечения для решения задачи предсказания цен на недвижимость, указав используемые технологии и компоненты.
5. Опишите, как можно использовать шаблон "Стратегия" (Strategy) для выбора алгоритма классификации в зависимости от типа данных.
6. Опишите процесс интеграции модели машинного обучения в существующее программное обеспечение. Какие шаги необходимо предпринять?
7. Составьте таблицу сравнения различных технологий хранения данных (SQL vs NoSQL) с примерами их применения в проектах машинного обучения.
8. Создайте блок-схему для процесса тестирования программного обеспечения, в том числе для моделей машинного обучения.
9. Напишите алгоритм, который будет использоваться для оценки качества модели машинного обучения, включая основные метрики.
10. Спроектируйте простой API для предоставления доступа к модели машинного обучения, опишите его основные методы и параметры.
11. Сравните два подхода к организации кодовой базы для проекта машинного обучения (например, монолитный vs микросервисный) и опишите их преимущества и недостатки.
12. Постройте блок-схему процесса разработки и сопровождения программного обеспечения, используя методологии Agile.
13. Составьте список требований к данным для проекта машинного обучения и опишите процесс их оценки.
14. Опишите, как организовать взаимодействие между компонентами программного обеспечения для проекта интеллектуального анализа данных.
15. Создайте алгоритм для автоматизации процесса обновления модели машинного обучения с новыми данными.
16. Сравните два инструмента для визуализации данных, используемых в проектах машинного обучения, и опишите их функциональные возможности.
17. Опишите процесс внедрения CI/CD в проект машинного обучения. Какие инструменты могут быть использованы?
18. Спроектируйте тестовый сценарий для проверки работоспособности модели машинного обучения. Какие данные будут использоваться?
19. Составьте список шагов для реализации проекта по интеллектуальному анализу данных от идеи до внедрения.
20. Создайте алгоритм для анализа и обработки пользовательских запросов к модели машинного обучения, включая обработку ошибок.

Критерии оценивания промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Оценка	Критерии оценивания по зачету с оценкой
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете с оценкой;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Результат обучения считается сформированным, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

Основная литература:

1. Кондрашов, Ю. Н., Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server : учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2026. — 303 с. — ISBN 978-5-466-10463-9. — URL: https://book.ru/book/960308— Текст : электронный.

2. Коротеев, М. В., Основы машинного обучения на Python : учебник / М. В. Коротеев. — Москва : КноРус, 2025. — 431 с. — ISBN 978-5-406-14728-3. — URL: https://book.ru/book/957785— Текст : электронный.

3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560754

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и базы данных

Доступ к ЭБС предоставляется из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории Института, так и вне ее (удаленный доступ).

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» - URL: https://urait.ru/
2. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - URL: https://www.book.ru
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: https://elibrary.ru (крупнейшая российская база научных публикаций, доступ к рефератам и полным текстам статей).

4. КиберЛенинка - URL: https://cyberleninka.ru (научная электронная библиотека открытого доступа).

Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки и компьютерных классов (актуальная база законодательства РФ, в т.ч. в сфере образования и социальной защиты).
2. Справочная правовая система «Гарант» - доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки и компьютерных классов (актуальная база законодательства РФ, включая сферы образования и социальной защиты).

Профессиональные сообщества и IT-порталы

1. Habr - URL: https://habr.com/ (крупнейшее русскоязычное сообщество IT-специалистов, статьи, новости, обсуждения).
2. Stack Overflow - URL: https://stackoverflow.com/ (международный ресурс для программистов, вопросы и ответы).
3. GitHub - URL: https://github.com/ (платформа для хостинга кода, совместной разработки и открытых проектов).
4. CodeProject - URL: https://www.codeproject.com/ (статьи, примеры кода, обсуждения для разработчиков).
5. Microsoft Learn - URL: https://learn.microsoft.com/ (бесплатные учебные материалы и документация по продуктам Microsoft, .NET, Azure и др.).
6. MDN Web Docs - URL: https://developer.mozilla.org/ (ресурс для **веб-разработчиков с документацией по HTML, CSS, JavaScript и API).**

Научные базы данных зарубежных издательств (открытый доступ)

7. IEEE Xplore - URL: https://ieeexplore.ieee.org/ (доступ к книгам, статьям и материалам конференций по компьютерным наукам, электротехнике и информационным технологиям).
8. ACM Digital Library - URL: https://dl.acm.org/ (библиотека статей и материалов конференций Ассоциации вычислительной техники).
9. SpringerLink - URL: https://link.springer.com/ (книги и журналы издательства Springer, включая серии по информатике).
10. Wiley Online Library - URL: https://onlinelibrary.wiley.com/ (коллекция журналов и книг по направлению «Computer Science & Information Technology»).

Образовательные платформы и онлайн-курсы

11. Национальная платформа «Открытое образование» - URL: https://openedu.ru/ (курсы ведущих российских вузов).
12. Stepik - URL: https://stepik.org/ (российская образовательная платформа с курсами по программированию и информатике).
13. Intuit - URL: https://intuit.ru/ (национальный открытый университет, курсы по информационным технологиям).

Официальные органы государственной власти и управления

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации - URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/.
2. Министерство просвещения Российской Федерации - URL: https://edu.gov.ru/.
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации - URL: https://mintrud.gov.ru/.
4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) - URL: http://obrnadzor.gov.ru/.
5. Государственная система правовой информации «Законодательство России» - URL: http://pravo.gov.ru/.

Образовательные и справочные порталы

Федеральный портал «Российское образование» - URL: http://www.edu.ru/.

Российское общество «Знание» - URL: https://znanierussia.ru/.

Справочно-информационный портал «Грамота.ру» - URL: http://gramota.ru/ (русский язык и культура речи).

Образовательный портал «Учеба» - URL: http://www.ucheba.com/.

Словари и энциклопедии на Академике - URL: https://dic.academic.ru/.

Проект Государственного института русского языка им. А.С. Пушкина «Образование на русском» - URL: https://pushkininstitute.ru/.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. LibreOffice - офисный пакет
2. PDFedit – программа для работы с pdf
3. Yandex Browser – браузер
4. Менеджер архивов
5. Libre Base – программа для работы с БД
6. Inkscape – ПО для компьютерной графики
7. DIA – ПО для блока схем и диаграмм
8. 1С: Предприятие – Учебная версия
9. GiMP - Программа обработки изображений

Перечень материально-технического обеспечения включает:

учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического (семинарского) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование помещения. Перечень основного оборудования	Адрес
Учебная аудитория № 209 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Оборудование: рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (45); ноутбук с лицензионным ПО (LibreOffice) и возможностью выхода в сеть "Интернет" (1); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система(1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1
Учебная аудитория № 217 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им.

курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации). Оборудование: рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (36); ноутбук с лицензионным ПО (LibreOffice) и возможностью выхода в интернет (1); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система(1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	Леваневского, д. 187/1
Аудитория № 218 Помещение для самостоятельной работы обучающихся Оборудование: рабочие места обучающихся (17); персональный компьютер с лицензионным ПО и возможностью выхода в Интернет (17); книжный шкаф (1); сплит-система (1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1
Учебная аудитория № 303 (компьютерный класс) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации). Оборудование: рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (25); персональный компьютер с лицензионным ПО и возможностью выхода в интернет (26); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система(1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1