

Рабочая программа дисциплины

Методы машинного обучения

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-5
Профессиональные	-	ПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ПК-5.1: Кодирование на языках программирования. ПК-5.2: Разработка кода ИС и баз данных ИС. ПК-5.3: Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС. ПК-5.4: Разработка структуры программного кода ИС. ПК-5.5: Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС. ПК-5.6: Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования.
ПК-6	Способен выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-6.1. Способен управлять процессом создания и модификации информационной системы, включая планирование, контроль выполнения работ, оценку и регулирование рисков. ПК-6.2. Владеет современными методами и средствами проектирования и разработки баз данных. ПК-6.3. Выполняет установку и настройку специализированных программных средств обеспечения безопасности, настройку параметров безопасности операционных систем сетевых устройств. ПК-6.4. Осуществляет поддержку и обслуживание ИС, в том числе решение проблемных ситуаций и устранение ошибок. ПК-6.5. Владеет инструментами для управления элементами ИТ-инфраструктуры при внедрении, эксплуатации и сопровождении информационных систем и сервисов. ПК-6.6. Интеграция различных компонентов ИС для обеспечения их эффективной работы. ПК-6.7. Понимает основы продуктовой разработки, может определить требования к продукту, планировать и управлять его разработкой, а также анализировать и учитывать потребности заказчика и конечных

		пользователей для достижения высокого уровня удовлетворения от использования продукта.
--	--	--

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-5		
	- современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ; - основы современных систем управления базами данных, теории баз данных; - формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения и баз данных; - основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования; - современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений; - современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и	- разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодные для практического применения; - кодировать на языках программирования; - тестировать результаты кодирования;	- приемами разработки алгоритмов и программ на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодных для практического применения.

	функциональных характеристик ИС.		
Код компетенции	ПК-6		
	Основы машинного обучения: Знать основные концепции и принципы машинного обучения, включая типы задач (регрессия, классификация, кластеризация). Знать ключевые алгоритмы машинного обучения (линейная регрессия, деревья решений, нейронные сети и др.) и их области применения. Методы предобработки данных: Знать методы предобработки данных, включая очистку, нормализацию и преобразование данных. Знать основные метрики для оценки качества моделей машинного обучения. Инструменты и библиотеки: Знать популярные инструменты и библиотеки для машинного обучения, такие как Scikit-learn, TensorFlow, Keras и PyTorch. Знать принципы работы с базами данных и системами управления данными, необходимыми для подготовки данных. Принципы работы информационных систем: Знать принципы работы	разрабатывать модели машинного обучения: Уметь формулировать задачи машинного обучения и выбирать соответствующие алгоритмы для их решения. Уметь разрабатывать, обучать и тестировать модели машинного обучения на реальных данных. Предобрабатывать данные: Уметь выполнять предобработку данных, включая очистку, нормализацию и преобразование данных для подготовки к обучению моделей. Уметь использовать методы отбора признаков для улучшения качества моделей. Анализировать результаты: Уметь анализировать и интерпретировать результаты работы моделей машинного обучения, используя соответствующие метрики. Уметь проводить валидацию моделей и настраивать гиперпараметры для улучшения их производительности. Автоматизировать бизнес-процессы: Уметь анализировать бизнес-процессы и определять возможности для их автоматизации с помощью методов машинного обучения.	Практическими навыками работы с машинным обучением: Владеть навыками разработки и внедрения моделей машинного обучения в информационные системы. Владеть навыками работы с инструментами и библиотеками для машинного обучения. Работой с данными: Владеть умением собирать, обрабатывать и анализировать данные, необходимые для обучения моделей машинного обучения. Владеть навыками работы с системами контроля версий для управления изменениями в коде и данных. Решением практических задач: Владеть навыками анализа и решения практических задач, связанных с созданием и сопровождением информационных

	информационных систем, автоматизирующих бизнес-процессы и организационное управление. Знать основные бизнес-процессы, которые могут быть автоматизированы с помощью методов машинного обучения.	Уметь разрабатывать и внедрять решения для автоматизации задач организационного управления.	систем, автоматизирующих бизнес-процессы с использованием методов машинного обучения. Командной работой: Владеть навыками эффективного взаимодействия в команде для разработки и внедрения решений на основе машинного обучения, включая участие в обсуждениях, планировании и совместной разработке проектов.
--	---	---	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Алгоритмизация и методы программирования», «Python для сбора и анализа данных», «Web-разработка», «Проектирование высоконагруженных систем», «Практикум по большим данным», «Практикум по искусственному интеллекту».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Информационные системы и технологии в экономике и управлении.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	2/72
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	
Занятия семинарского типа	32
Промежуточная аттестация: зачет	0,1

Самостоятельная работа (СРС)	39,5
------------------------------	------

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самост оательн ая работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи ческие занятия	Семина ры	Лабора торные работы	Иные	
1.	Базы данных			4				4
2.	Архитектуры программных приложений			4				4
3.	Клиент-серверная архитектура			4				4
4.	Технологии доступа к данным			4				4
5.	Технология ADO.NET			4				4
6.	Entity Framework			4				4
7.	Язык интегрированных запросов LINQ			4				4
8.	Визуальное проектирование приложений			2				4
9.	Графический интерфейс пользователя			2				3,9
	Промежуточная аттестация	0,1						
	Итого			32				39,9

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Базы данных	Подходы к хранению данных. Базы данных.
2.	Архитектуры программных приложений	Программные приложения, взаимодействующие с базами данных. Архитектуры программных приложений. Локальные и сетевые архитектуры.
3.	Клиент-серверная архитектура	Архитектура клиент-сервер и ее особенности. Трехзвенная архитектура.

4.	Технологии доступа к данным	Распределенные и облачные вычисления. Технологии доступа к данным. Технологии ODBC и OLE DB.
5.	Технология ADO.NET	Технология ADO.NET. Поставщики данных. Подключаемый и автономный уровни. Основные классы, их свойства, события и методы.
6.	Entity Framework	Введение в Entity Framework Core. Провайдеры баз данных. Создание моделей в Entity Framework Core.
7.	Язык интегрированных запросов LINQ	Язык интегрированных запросов LINQ и особенности его использования для классов, баз данных и XML-документов.
8.	Визуальное проектирование приложений	Визуальное проектирование клиентских приложений в Visual Studio. Объектно-реляционное отображение. Привязка данных. Разработка отчетов.
9.	Графический интерфейс пользователя	Разработка графического интерфейса пользователя для приложений. Конструкторы приложений.

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Базы данных	Подходы к хранению данных. Базы данных.
2.	Архитектуры программных приложений	Программные приложения, взаимодействующие с базами данных. Архитектуры программных приложений. Локальные и сетевые архитектуры.
3.	Клиент-серверная архитектура	Архитектура клиент-сервер и ее особенности. Трехзвенная архитектура.
4.	Технологии доступа к данным	Распределенные и облачные вычисления. Технологии доступа к данным. Технологии ODBC и OLE DB.
5.	Технология ADO.NET	Технология ADO.NET. Поставщики данных. Подключаемый и автономный уровни. Основные классы, их свойства, события и методы.
6.	Entity Framework	Введение в Entity Framework Core. Провайдеры баз данных. Создание моделей в Entity Framework Core.
7.	Язык интегрированных запросов LINQ	Язык интегрированных запросов LINQ и особенности его использования для классов, баз данных и XML-документов.
8.	Визуальное проектирование приложений	Визуальное проектирование клиентских приложений в Visual Studio. Объектно-реляционное отображение. Привязка данных. Разработка отчетов.
9.	Графический интерфейс пользователя	Разработка графического интерфейса пользователя для приложений. Конструкторы приложений.

6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Базы данных	Подходы к хранению данных. Базы данных.
2.	Архитектуры программных приложений	Программные приложения, взаимодействующие с базами данных. Архитектуры программных приложений. Локальные и сетевые архитектуры.

3.	Клиент-серверная архитектура	Архитектура клиент-сервер и ее особенности. Трехзвенная архитектура.
4.	Технологии доступа к данным	Распределенные и облачные вычисления. Технологии доступа к данным. Технологии ODBC и OLE DB.
5.	Технология ADO.NET	Технология ADO.NET. Поставщики данных. Подключаемый и автономный уровни. Основные классы, их свойства, события и методы.
6.	Entity Framework	Введение в Entity Framework Core. Провайдеры баз данных. Создание моделей в Entity Framework Core.
7.	Язык интегрированных запросов LINQ	Язык интегрированных запросов LINQ и особенности его использования для классов, баз данных и XML-документов.
8.	Визуальное проектирование приложений	Визуальное проектирование клиентских приложений в Visual Studio. Объектно-реляционное отображение. Привязка данных. Разработка отчетов.
9.	Графический интерфейс пользователя	Разработка графического интерфейса пользователя для приложений. Конструкторы приложений.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Базы данных	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Архитектуры программных приложений	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
3.	Клиент-серверная архитектура	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Технологии доступа к данным	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
5.	Технология ADO.NET	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
6.	Entity Framework	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
7.	Язык интегрированных запросов LINQ	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
8.	Визуальное проектирование приложений	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
9.	Графический интерфейс пользователя	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

1. Объектно-ориентированное программирование : лабораторный практикум / . —

Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 111 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92712.html>

2. Объектно-ориентированное программирование на C++ : учебник / И.В. Баранова [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-7638-4034-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100067.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Лебедева Т.Н. Теория и практика объектно-ориентированного программирования : учебное пособие / Лебедева Т.Н.. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 221 с. — ISBN 978-5-4486-0663-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81498.html>

2. Литвиненко В.А. Основы объектно-ориентированного программирования задач на графах : учебное пособие / Литвиненко В.А.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 133 с. — ISBN 978-5-9275-3472-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107969.html>

3. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Мейер Б.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — ISBN 978-5-4486-0513-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79706.html>

8.3. Периодические издания

1. Журнал «Математическое моделирование и численные методы». [Математическое моделирование и численные методы \(bmstu.ru\)](https://bmstu.ru)
2. [Вестник Московского Университета. Математика, Механика \(msu.ru\)](https://msu.ru)
3. Дискретная математика. Discrete Mathematics and Applications. mathnet.ru

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
3. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
4. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
5. <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- 1) работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- 2) внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- 3) выполнение самостоятельных практических работ;
- 4) подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

6. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
7. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
8. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 1) Microsoft Windows Server;
- 2) Семейство ОС Microsoft Windows;
- 3) Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
- 4) Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
- 5) Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

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

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, колонки, проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

1) IDE Visual Studio Community (нагрузка «Разработка классических приложений на C++» с компонентом «Поддержка C++/CLI»; поддержка MFC)

2) СУБД MySQL (клиент-серверная)

3) Ramus Modelio

4) Cisco Packet Tracer (версии 7.x и 8.x)

5) Oracle Virtual Box

6) Adobe Reader

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Reader, Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные

образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

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

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы машинного обучения

<i>Направление подготовки</i>	<u>Информационные системы и технологии</u>
<i>Код</i>	<u>09.03.02</u>
<i>Направленность (профиль)</i>	<u>Информационные системы и технологии в экономике и управлении</u>
<i>Квалификация выпускника</i>	<u>бакалавр</u>

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-5
Профессиональные	-	ПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ПК-5.1: Кодирование на языках программирования. ПК-5.2: Разработка кода ИС и баз данных ИС. ПК-5.3: Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС. ПК-5.4: Разработка структуры программного кода ИС. ПК-5.5: Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС. ПК-5.6: Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования.
ПК-6	Способен выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-6.1. Способен управлять процессом создания и модификации информационной системы, включая планирование, контроль выполнения работ, оценку и регулирование рисков. ПК-6.2. Владеет современными методами и средствами проектирования и разработки баз данных. ПК-6.3. Выполняет установку и настройку специализированных программных средств обеспечения безопасности, настройку параметров безопасности операционных систем сетевых устройств. ПК-6.4. Осуществляет поддержку и обслуживание ИС, в том числе решение проблемных ситуаций и устранение ошибок. ПК-6.5. Владеет инструментами для управления элементами ИТ-инфраструктуры при внедрении, эксплуатации и сопровождении информационных систем и сервисов. ПК-6.6. Интеграция различных компонентов ИС для обеспечения их эффективной работы. ПК-6.7. Понимает основы продуктовой разработки, может определить требования к продукту, планировать и управлять его разработкой, а также анализировать и учитывать потребности заказчика и конечных пользователей для достижения высокого уровня

		удовлетворения от использования продукта.
--	--	---

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-5		
	- современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ; - основы современных систем управления базами данных, теории баз данных; - формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения и баз данных; - основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования; - современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений; - современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных	- разрабатывать алгоритмы и программы на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодные для практического применения; - кодировать на языках программирования; - тестировать результаты кодирования;	- приемами разработки алгоритмов и программ на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, пригодных для практического применения.

	характеристик ИС.		
Код компетенции	ПК-6		
	Основы машинного обучения: Знать основные концепции и принципы машинного обучения, включая типы задач (регрессия, классификация, кластеризация). Знать ключевые алгоритмы машинного обучения (линейная регрессия, деревья решений, нейронные сети и др.) и их области применения. Методы предобработки данных: Знать методы предобработки данных, включая очистку, нормализацию и преобразование данных. Знать основные метрики для оценки качества моделей машинного обучения. Инструменты и библиотеки: Знать популярные инструменты и библиотеки для машинного обучения, такие как Scikit-learn, TensorFlow, Keras и PyTorch. Знать принципы работы с базами данных и системами управления данными, необходимыми для подготовки данных. Принципы работы информационных систем: Знать принципы работы	разрабатывать модели машинного обучения: Уметь формулировать задачи машинного обучения и выбирать соответствующие алгоритмы для их решения. Уметь разрабатывать, обучать и тестировать модели машинного обучения на реальных данных. Предобрабатывать данные: Уметь выполнять предобработку данных, включая очистку, нормализацию и преобразование данных для подготовки к обучению моделей. Уметь использовать методы отбора признаков для улучшения качества моделей. Анализировать результаты: Уметь анализировать и интерпретировать результаты работы моделей машинного обучения, используя соответствующие метрики. Уметь проводить валидацию моделей и настраивать гиперпараметры для улучшения их производительности. Автоматизировать бизнес-процессы: Уметь анализировать бизнес-процессы и определять возможности для их автоматизации с помощью методов машинного обучения.	Практическими навыками работы с машинным обучением: Владеть навыками разработки и внедрения моделей машинного обучения в информационные системы. Владеть навыками работы с инструментами и библиотеками для машинного обучения. Работой с данными: Владеть умением собирать, обрабатывать и анализировать данные, необходимые для обучения моделей машинного обучения. Владеть навыками работы с системами контроля версий для управления изменениями в коде и данных. Решением практических задач: Владеть навыками анализа и решения практических задач, связанных с созданием и сопровождением информационных

	информационных систем, автоматизирующих бизнес-процессы и организационное управление. Знать основные бизнес-процессы, которые могут быть автоматизированы с помощью методов машинного обучения.	Уметь разрабатывать и внедрять решения для автоматизации задач организационного управления.	систем, автоматизирующих бизнес-процессы с использованием методов машинного обучения. Командной работой: Владеть навыками эффективного взаимодействия в команде для разработки и внедрения решений на основе машинного обучения, включая участие в обсуждениях, планировании и совместной разработке проектов.
--	---	---	--

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности,

		- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений,

		процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/НЕЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

**СЕМЕСТР 4
ПК-5**

1. Что такое машинное обучение?

а) Метод программирования

б) Подразделение искусственного интеллекта, позволяющее системам обучаться на данных

в) Способ хранения данных

Правильный ответ: б) Подразделение искусственного интеллекта, позволяющее системам обучаться на данных

2. Какой из следующих типов задач относится к supervised learning (обучение с учителем)?

а) Кластеризация

б) Регрессия

в) Ассоциативные правила

Правильный ответ: б) Регрессия

3. Какой алгоритм используется для классификации?

а) Линейная регрессия

б) Метод опорных векторов (SVM)

в) Метод главных компонент (PCA)

Правильный ответ: б) Метод опорных векторов (SVM)

4. Что такое переобучение (overfitting)?

- а) Когда модель слишком проста для данных
- б) Когда модель слишком хорошо подстраивается под обучающие данные и теряет обобщающую способность
- в) Когда модель не обучается

Правильный ответ: б) Когда модель слишком хорошо подстраивается под обучающие данные и теряет обобщающую способность

20. Какой из следующих методов используется для предотвращения переобучения?

- а) Увеличение размера обучающей выборки
- б) Уменьшение количества признаков
- в) Регуляризация

Правильный ответ: в) Регуляризация

21. Что такое "признак" в контексте машинного обучения?

- а) Результат модели
- б) Переменная, используемая для обучения модели
- в) Алгоритм обучения

Правильный ответ: б) Переменная, используемая для обучения модели

22. Какой алгоритм используется для кластеризации?

- а) К-средних
- б) Логистическая регрессия
- в) Дерево решений

Правильный ответ: а) К-средних

23. Что такое "гиперпараметры"?

- а) Параметры, которые обучаются моделью
- б) Параметры, устанавливаемые до обучения модели
- в) Параметры, которые не влияют на обучение

Правильный ответ: б) Параметры, устанавливаемые до обучения модели

24. Какой из следующих методов используется для уменьшения размерности данных?

- а) Линейная регрессия
- б) Метод главных компонент (PCA)
- в) К-средних

Правильный ответ: б) Метод главных компонент (PCA)

25. Какой из следующих алгоритмов является ансамблевым методом?

- а) Наивный байесовский классификатор
- б) Random Forest
- в) Логистическая регрессия

Правильный ответ: б) Random Forest

ПК-6

1. Что такое "кросс-валидация"?

- а) Метод для увеличения размера выборки
- б) Метод для оценки качества модели с использованием нескольких подвыборок
- в) Метод для уменьшения размерности

Правильный ответ: б) Метод для оценки качества модели с использованием нескольких подвыборок

2. Какой из следующих методов используется для оценки качества классификации?

- а) Среднеквадратичная ошибка
- б) Матрица ошибок
- в) Коэффициент детерминации

Правильный ответ: б) Матрица ошибок

3. Что такое "регрессия"?

- а) Метод для классификации данных
- б) Метод для предсказания количественных значений
- в) Метод для кластеризации

Правильный ответ: б) Метод для предсказания количественных значений

4. Какой из следующих алгоритмов используется для регрессии?

- а) K-средних
- б) Линейная регрессия
- в) Метод опорных векторов

Правильный ответ: б) Линейная регрессия

5. Что такое "нейронная сеть"?

- а) Алгоритм для линейной регрессии
- б) Модель, состоящая из взаимосвязанных узлов (нейронов)
- в) Метод для кластеризации

Правильный ответ: б) Модель, состоящая из взаимосвязанных узлов (нейронов)

6. Какой из следующих методов используется для обучения нейронных сетей?

- а) Метод градиентного спуска
- б) Метод k-ближайших соседей
- в) Метод случайного леса

Правильный ответ: а) Метод градиентного спуска

7. Что такое "активационная функция" в нейронной сети?

- а) Функция, определяющая выход нейрона
- б) Функция, определяющая количество нейронов
- в) Функция, определяющая структуру сети

Правильный ответ: а) Функция, определяющая выход нейрона

8. Какой из следующих типов активационных функций используется чаще всего в нейронных сетях?

- а) Сигмоидная функция
- б) Функция ReLU
- в) Линейная функция

Правильный ответ: б) Функция ReLU

9. Что такое "обучение без учителя"?

- а) Обучение на размеченных данных
- б) Обучение на неразмеченных данных
- в) Обучение с использованием меток

Правильный ответ: б) Обучение на неразмеченных данных

10. Какой из следующих методов используется для обработки текстовых данных?

- а) K-средних
- б) TF-IDF

в) Логистическая регрессия
Правильный ответ: б) TF-IDF

11. Что такое "смешанная модель" в контексте машинного обучения?

- а) Модель, использующая несколько алгоритмов для улучшения качества
- б) Модель, использующая только один алгоритм
- в) Модель, которая не обучается

Правильный ответ: а) Модель, использующая несколько алгоритмов для улучшения качества

12. Какой из следующих методов используется для обработки временных рядов?

- а) Линейная регрессия
- б) ARIMA
- в) К-средних

Правильный ответ: б) ARIMA

13. Что такое "гиперпараметр" в контексте машинного обучения?

- а) Параметр, который обучается моделью
- б) Параметр, который устанавливается до обучения модели
- в) Параметр, который не влияет на обучение

Правильный ответ: б) Параметр, который устанавливается до обучения модели

14. Какой из следующих методов используется для уменьшения размерности данных?

- а) Линейная регрессия
- б) Метод главных компонент (PCA)
- в) К-средних

Правильный ответ: б) Метод главных компонент (PCA)

15. Что такое "проверка на тестовой выборке"?

- а) Процесс обучения модели
- б) Процесс оценки качества модели на данных, которые не использовались в обучении
- в) Процесс нормализации данных

Правильный ответ: б) Процесс оценки качества модели на данных, которые не использовались в обучении

16. Какой из следующих методов используется для обучения нейронных сетей?

- а) Метод градиентного спуска
- б) Метод k-ближайших соседей
- в) Метод случайного леса

Правильный ответ: а) Метод градиентного спуска

17. Что такое "активационная функция" в нейронной сети?

- а) Функция, определяющая выход нейрона
- б) Функция, определяющая количество нейронов
- в) Функция, определяющая структуру сети

Правильный ответ: а) Функция, определяющая выход нейрона

18. Какой из следующих типов активационных функций используется чаще всего в нейронных сетях?

- а) Сигмоидная функция
- б) Функция ReLU
- в) Линейная функция

Правильный ответ: б) Функция ReLU

19. Что такое "обучение без учителя"?

- а) Обучение на размеченных данных
- б) Обучение на неразмеченных данных
- в) Обучение с использованием меток

Правильный ответ: б) Обучение на неразмеченных данных

20. Какой из следующих методов используется для обработки текстовых данных?

- а) К-средних
- б) TF-IDF
- в) Логистическая регрессия

Правильный ответ: б) TF-IDF

21. Что такое "смешанная модель" в контексте машинного обучения?

- а) Модель, использующая несколько алгоритмов для улучшения качества
- б) Модель, использующая только один алгоритм
- в) Модель, которая не обучается

Правильный ответ: а) Модель, использующая несколько алгоритмов для улучшения качества

22. Какой из следующих методов используется для обработки временных рядов?

- а) Линейная регрессия
- б) ARIMA
- в) К-средних

Правильный ответ: б) ARIMA

23. Что такое "гиперпараметр" в контексте машинного обучения?

- а) Параметр, который обучается моделью
- б) Параметр, который устанавливается до обучения модели
- в) Параметр, который не влияет на обучение

Правильный ответ: б) Параметр, который устанавливается до обучения модели

24. Какой из следующих методов используется для уменьшения размерности данных?

- а) Линейная регрессия
- б) Метод главных компонент (PCA)
- в) К-средних

Правильный ответ: б) Метод главных компонент (PCA)

25. Что такое "проверка на тестовой выборке"?

- а) Процесс обучения модели
- б) Процесс оценки качества модели на данных, которые не использовались в обучении
- в) Процесс нормализации данных

Правильный ответ: б) Процесс оценки качества модели на данных, которые не использовались в обучении