

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2023 12:15:49
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Магистратура
Кафедра Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии программирования

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информационные технологии в задачах управления и обработки информации
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные технологии программирования» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2022 г.

Разработчик рабочей программы «Современные технологии программирования»

к.т.н., доцент

В.И. Монахов

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент В.И. Монахов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Современные технологии программирования» изучается во втором Модуле второго семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Современные технологии программирования» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Получение, хранение и интеллектуальный анализ данных;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 3;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 4;
- Производственная практика. Преддипломная практика.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Современные технологии программирования» являются:

- ознакомление с современным состоянием и тенденциями развития технологий программирования;
- формирование понимания основных концепций, научных проблем в области программного обеспечения систем управления;
- освоение методов и средств разработки качественного программного обеспечения;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ИД-ОПК-5.1 Использование современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>	<p>– Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области программных технологий; – Использует современные языки программирования и среды разработки при проектировании информационных систем;</p>
	<p>ИД-ОПК-5.2 Разработка и модернизация программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>	
<p>ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p>	<p>ИД-ОПК-6.1 Ориентация в аппаратных средствах платформ инфраструктуры информационных технологий, видов, назначений, архитектуре, методах разработки программно-аппаратных комплексов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>– Ориентируется в имеющихся программных средствах и выбирает необходимый инструментарий с учетом функциональных требований для решения задач в профессиональной области; – Составляет руководства и техническую документацию к разработанным программным средствам;</p>
	<p>ИД-ОПК-6.2 Составление технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса</p>	
<p>ОПК - 7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p>	<p>ИД-ОПК-7.1 Использование функциональных требований к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли</p>	<p>- Выполняет локализацию разработанного программного обеспечения ; - Использует библиотеки, расширяющие функционал программных средств для решения прикладных задач профессиональной деятельности;</p>
	<p>ИД-ОПК-7.2 Приведение зарубежных комплексов обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интеграция с отраслевыми информационными системами</p>	
	<p>ИД-ОПК-7.3 Осуществление настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключение библиотек, добавление новых функций</p>	
<p>ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ИД-ОПК-8.2 Применение методов разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств</p>	<p>- Проводит оценку качества разработанных программ с использованием средств тестирования;</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС	ИД-ПК-3.1 Применение современного отечественного и зарубежного опыта в задачах проектирования и дизайна ИС, обеспечение соответствия проектирования и дизайна ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям	– Использует современные программные средства и платформы проектирования программных интерфейсов; – Разрабатывает программное обеспечение для решения профессиональных задач;
	ИД-ПК-3.2 Использование инструментов и методов проектирования и дизайна ИС и верификации структуры программного кода, программные средства и платформы проектирования программных интерфейсов	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	6	з.е.	216	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
2 семестр	экзамен	216	18	30		6		108	54
Всего:	экзамен	216	18	30		6		108	54

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости	
		Контактная работа						
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час			
Второй семестр								
ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-6.1 ИД-ОПК-6.2 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3 ИД-ОПК-8.2 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2	Раздел I. Программные технологии обработки и анализа данных						Контроль посещаемости Устный опрос Индивидуальные домашние задания	
Лекция 1	Решения задач вычислительной математики	2				4		
Лекция 2	Решение задач статистической обработки данных	2				5		
Лекция 3	Визуализация и анализ данных	2			2	5		
Практическое занятие 1	Использование дополнительных библиотек для решения задач вычислительной математики и статистической обработки данных		2			8		
Практическое занятие 2	Использование дополнительных библиотек для решения задач визуализации и анализа данных		8		2	9		
Раздел II. Программные технологии в задачах искусственного интеллекта								
Лекция 4	Математические основы систем искусственного интеллекта	4				7		
Лекция 5	Конструирование, обучение и использование модели нейронной сети	4				6		
Лекция 6	Решение типовых задач машинного обучения нейронных сетей	4				6		
Практическое занятие 3	Конструирование модели нейронной сети		4			18		
Практическое занятие 4	Разработка модели для задачи классификации данных		8		1	20		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 5 Разработка модели построение зависимостей и выполнение прогнозов		8		1	20	
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	x	x	x	x	54	Устный опрос по билетам, включающим практическое задание
	ИТОГО за второй семестр	18	30		6	162	экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Программные технологии обработки и анализа данных	
Лекция 1	Решения задач вычислительной математики	Общие понятия вычислительной математики. Точность, погрешность вычислений. Матрицы, определители, собственные вектора. Решение систем линейных уравнений. Аппроксимация и интерполяция
Лекция 2	Решение задач статистической обработки данных	Работа с наборами данных. Загрузка данных из внешних источников. Обработка отсутствующих и аномальных значений. Статистическая обработка данных. Описательная статистика. Корреляция и регрессия
Лекция 3	Визуализация и анализ данных	Получение данных из разных источников. Обработка больших объемов данных. Визуализация данных с использованием графиков и диаграмм
Практическое занятие 1	Использование дополнительных библиотек для решения задач вычислительной математики и статистической обработки данных	Решение задач численных вычислений и матричных операций. Загрузка, просмотр и обработка наборов данных. Очистка данных. Обработка временных рядов
Практическое занятие 2	Использование дополнительных библиотек для решения задач визуализации и анализа данных	Визуализация данных. Построение графиков и диаграмм
Раздел III	Программные технологии в задачах искусственного интеллекта	
Лекция 4	Математические основы систем искусственного интеллекта	Структура модели нейронной сети. Правило обучения перцептрона. Функции потерь и оптимизаторы. Стохастический градиентный спуск. Алгоритм обратного распространения ошибки
Лекция 5	Конструирование, обучение и использование модели нейронной сети	Архитектура нейронной сети. Выбор слоев, функции потерь и оптимизатора для нейронной сети. Обучение и проверка модели. Сохранение и восстановление модели нейронной сети
Лекция 6	Решение типовых задач машинного обучения нейронных сетей	Основные задачи анализа данных. Задачи классификации. Логистическая регрессия. Задачи кластеризации. Задачи прогнозирования
Практическое занятие 3	Конструирование модели нейронной сети	Модель перцептрона. Разделения исходных данных на обучающий, тестовый и проверочный наборы данных. Реализация модели обучения перцептрона.
Практическое занятие 4	Разработка модели для задачи классификации данных	Создание модели классификации. Архитектура нейронной сети для модели классификации. Бинарная классификация. Множественная классификация. Подготовка данных. Построение, проверка и использование модели
Практическое занятие 5	Разработка модели построение зависимостей и выполнение прогнозов	Создание модели прогнозирования. Архитектура нейронной сети для модели прогнозирования. Подготовка данных. Создание структуры модели прогнозирования. Построение, проверка и использование модели

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Библиотеки Python для численных вычислений и матричных операций, работы с наборами данных и визуализации данных	Изучить руководства по использованию библиотек Python и использовать библиотечные методы при выполнении индивидуальных заданий	Устное собеседование и демонстрация на компьютере	4

2.	Программные технологии глубоких нейронных сетей	Самостоятельное изучение методики построения сверточных и рекуррентных нейронных сетей	Устное собеседование по представленной презентации	4
----	-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-5 ИД-ОПК-5.1 ИД-ОПК-5.2 ОПК-6 ИД-ОПК-6.1 ИД-ОПК-6.2 ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3 ОПК-8 ИД-ОПК-8.2	ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2
высокий		отлично		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – грамотно и исчерпывающе анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области программных технологий; – грамотно и правильно использует современные языки программирования и среды разработки при проектировании информационных систем; – свободно ориентируется в имеющихся программных средствах и правильно выбирает необходимый инструментарий с учетом функциональных требований для 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно использует современные программные средства и платформы проектирования программных интерфейсов; - качественно и на высоком уровне разрабатывает программное обеспечение для решения профессиональных задач;

				<p>решения задач в профессиональной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Правильно и профессионально составляет руководства и техническую документацию к разработанным программным средствам; - Грамотно выполняет локализацию разработанного программного обеспечения ; - Грамотно и профессионально использует библиотеки, расширяющие функционал программных средств для решения прикладных задач профессиональной деятельности; - На высоком уровне проводит оценку качества разработанных программ с использованием средств тестирования; 	
повышенный		хорошо	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – В целом правильно анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области программных технологий, допуская незначительные ошибки; – использует современные языки программирования и среды разработки при проектировании информационных систем, но допускает незначительные ошибки; – ориентируется в имеющихся программных средствах, но при выборе необходимого инструментария для решения задач в 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использует современные программные средства и платформы проектирования программных интерфейсов с небольшими ошибками; - на хорошем уровне разрабатывает программное обеспечение для решения профессиональных задач, допуская незначительные ошибки;

				<p>профессиональной области допускает незначительные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составляет руководства и техническую документацию к разработанным программным средствам, допуская при этом незначительные ошибки; - Выполняет локализацию разработанного программного обеспечения на хорошем уровне; - Использует библиотеки, расширяющие функционал программных средств для решения прикладных задач профессиональной деятельности, допуская при этом небольшие ошибки; - На хорошем уровне проводит оценку качества разработанных программ с использованием средств тестирования, допуская при этом небольшие ошибки; 	
базовый		удовлетворительно		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Слабо владеет средствами анализа и систематизации отечественной и зарубежной научно-технической информации в области программных технологий, допуская значительные ошибки; - Слабо владеет современными языками программирования и средами разработки при проектировании информационных систем; - плохо ориентируется в имеющихся программных средствах, 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использует современные программные средства и платформы проектирования программных интерфейсов с большим количеством ошибок; - В процессе разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач допускает серьезные ошибки;

			<p>при выборе необходимого инструментария для решения задач в профессиональной области допускает значительные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - При составлении руководств и технической документации к разработанным программным средствам допускает серьезные ошибки; - При локализации разработанного программного обеспечения допускает серьезные ошибки; - При использовании библиотек, расширяющих функционал программных средств для решения прикладных задач профессиональной деятельности допускает большие ошибки; - При оценке качества разработанных программ с использованием средств тестирования допускает серьезные ошибки; 	
низкий		неудовлетворительно	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; - испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами; - не способен проанализировать причинно-следственные связи и закономерности в цепочке «получение-передача-хранение- обработка и анализ информации»; - выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы - ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Современные технологии программирования» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Индивидуальное домашнее задание 1 по разделу «Программные технологии обработки и анализа данных»	<p>В соответствии с индивидуальным вариантом загрузить данные из внешнего источника. С использованием дополнительных библиотек выполнить подготовку, обработку, визуализацию и анализ данных с использованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - матричных операций - статистической обработки данных - визуализации данных <p>Варианты индивидуальных заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Данные о рейтинге туристических компаний 2) Данные о валютных торгах 3) Данные о продаже сезонных товаров
2	Индивидуальное домашнее задание 2 по разделу «Программные технологии в задачах искусственного интеллекта»	<p>В соответствии с индивидуальным вариантом загрузить данные из внешнего источника (*.csv), выполнить подготовку, очистку данных. Построить модель нейронной сети. Провести обучение нейронной сети. Оценить качество полученных решений:</p> <p>Варианты индивидуальных заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Данные о продажах туристических туров. Определить группы покупателей по заданным критериям. 2) Данные с отзывами зрителей о кинофильме. Разработать модель классификации отзывов по эмоциональному окрасу 3) Данные о предложениях на рынке риэлторских услуг. Разработать регрессионную модель стоимости объектов недвижимости от ряда факторов. Составить прогноз о продажах будущих периодов
3.	Устный опрос	<p>Раздел 1. Программные технологии обработки и анализа данных</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Языки программирования в задачах анализа данных 2. Назначение библиотеки numpy

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		3. Двумерная структура данных в библиотеке pandas 4. Функции подготовки данных в библиотеке pandas 5. Виды графиков в библиотеке matplotlib Раздел 2. Программные технологии в задачах искусственного интеллекта 1. Новая парадигма программирования в машинном обучении 2. Представление данных для нейронных сетей 3. Основные этапы обучения нейронной сети 4. Топологии нейронных сетей 5. Программно-аппаратный стек поддержки глубокого обучения

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	Обучающийся в ходе опроса опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.		5
	Обучающийся в ходе опроса опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.		4
	Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях		3
	Обучающийся не ориентируется в материале и уклоняется от ответов на вопросы.		2
Индивидуальное домашнее задание	Работа выполнена полностью. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Работа выполнена полностью, но допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Работа не выполнена.		

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим практическое задание	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы объектно-ориентированного подхода 2. Функция активация и ее использование в машинном обучении 3. Написать программу обнаружения аномалий в наборе данных <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Архитектура приложений баз данных 2. Основные виды тестирования ПО 3. Разработать модель классификации для заданного набора данных <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описательная статистика 2. Математические основы машинного обучения 3. Написать программу разбиения набора данных на обучающую, проверочную и контрольную выборки

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. 		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- устный опрос		2 – 5
- индивидуальное домашнее задание		2 – 5
Промежуточная аттестация: Экзамен (в устной форме по билетам)		отлично хорошо
Итого за семестр (дисциплину) Экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
Ауд. 1818, 1821 аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации; – ноутбук; – проектор, – экран.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.2	
Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.3	

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Васюткина И.А.	Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA	Учебное пособие	Новосиб.:НГТУ	2012	https://znanium.com/read?id=250481	
2	Гуськова О.И.	Объектно ориентированное программирование в Java	Учебное пособие	М.: Изд Московского педагогического госуд. университета	2018	https://znanium.com/read?id=339668	
3	Шелудько В.М.	Основы программирования на языке высокого уровня Python	Учебное пособие	Ростов-на-Дону.: Изд.Южного федерального университета	2017	https://znanium.com/read?id=339834	
4	Антамошкин, О. А.	Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс]	Учебник	Красноярск: Сиб. Федер. ун-т	2012	https://znanium.com/read?id=184245	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Рашка С.	Python и машинное обучение	Практическое пособие	М.: ДМК Пресс	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=341047	
2	Жуков Р.А.	Язык программирования Python: практикум	Учебное пособие	М.: Инфра-М	2021	https://znanium.com/read?id=378601	-
3	Берджесс Э.	Искусственный интеллект - для вашего бизнеса:	Практическое пособие	М.: Интеллектуальная	2021	https://znanium.com/read?id=387328	-

		Руководство по оценке и применению		литература			
4		Руководства по использованию библиотеки tensorflow и keras в задачах анализа данных и машинного обучения	Практическое руководство	TensorFlow.org	2021	https://www.tensorflow.org/tutorials?hl=ru	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Монахов В.И.	Лабораторный практикум по дисциплине	Учебное пособие	Утверждено на заседании кафедры протокол № 10 от 25.05.21г.	2021	ЭИОС	5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
3.	Web of Science http://webofknowledge.com/ - обширная международная универсальная реферативная база данных;
4.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
5.	http://www.sql.ru – аналитическая информация по системам хранения и обработки информации, клиент-серверным информационным технологиям
6.	https://www.erwin.com/ - решения для управления данными и моделирования данных
7.	Гарант.ру https://www.garant.ru/ - Информационно-правовой портал

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PostgreSQL 9.6	Свободно распространяемое
3.	PostgreSQL 11	Свободно распространяемое
4.	JDK 11 SE	Свободно распространяемое
5.	Anaconda Individual Edition	Свободно распространяемое
6.	Python 3.6–3.9	Свободно распространяемое
7.	Eclipse	свободно распространяемое под лицензией на свободное программное обеспечение Eclipse Public License (EPL)
8.	IntelliJ IDEA Community edition	свободно распространяемое

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры