



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
«Шахтное и подземное строительство»

Макишин В.Н.

« 18 » января 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Отделения горного и нефтегазового дела

Шестаков Н.В.

« 18 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Введение в машинное обучение  
**Направление подготовки 05.05.01 Геология**  
Информационные технологии в недропользовании

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
зачет 2 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 925  
Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела протокол № 1 от «18» января 2022 г.

Директор департамента: Шестаков Н.В.

Составитель: доц. А.М. Голосов

**Владивосток**  
**2022**

## **Оборотная сторона титульного листа РПД**

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_


3. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

### Лист регистрации изменений

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования  
по направлению подготовки 05.04.01 Геология  
программа магистратуры Информационные технологии в недропользовании

№ п/п	Дата и основание внесения изменений	Компонент ОПОП, в который внесены изменения	Вид изменения (изменен, заменен, аннулирован)	Подпись ответственного лица
1	ПРИКАЗ № 12-13-1192 от 28.06.2022 О внесе- нии изменений в структуру и штатную численность ДВФУ	аОПОП, ГИА, РПД, сборник практик	<b>Внести</b> изменения в названии структурного подразделения: <b>замена</b> Отделение гор- ного и нефтегазового дела <b>на</b> Департамент монито- ринга и освоения георе- сурсов	В.Н. Макишин 

## Аннотация

Дисциплина предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.04.01 Геология программа магистратуры «Информационные технологии в недропользовании» и является дисциплиной по выбору части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (индекс Б1.В.ДВ.04.01).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа студента 36 часов. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля – зачет.

**Целями** курса «**Введение в машинное обучение**» являются теоретическое и практическое ознакомление с методами, применяемыми для работы с данными и их анализом. Рассматриваются задачи классификации, регрессии, кластеризации и основные алгоритмы для их решения.

Эти навыки необходимы для построения умения проводить как первичную оценку данных, так и для построения систем для их дальнейшего анализа, построения прогнозов, правильной постановки задач для проведения моделирования.

Правильное понимание основных алгоритмов анализа и моделирования позволит самостоятельно анализировать накопленные массивы данных, строить предсказательные модели на их основе, находить скрытые зависимости, создавать системы, соответствующие конкретным поставленным задачам.

Задачами освоения дисциплины являются формирование у студентов понимания основных методов, которые находят применение во многих современных задачах анализа данных.

### **Задачи:**

- ознакомление с алгоритмами анализа данных и структурами данных;
- получение представлений об основных библиотеках анализа данных;
- получение базовых навыков работы с данными.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен самостоятельно прово-			ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области

дить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта			профессиональной деятельности ПК-1.2. Использование компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности
---	--	--	---

Компетенция (содержание и код)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области профессиональной деятельности	Знает основные методы проведения исследований в области своей профессиональной деятельности
	Умеет ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности
	Владеет способностью ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности
ПК-1.2. Использование компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	Знает специализированное и типовое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности
	Умеет выбирать необходимое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности
	Владеет навыками использования компьютерных технологий и прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности
ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности	Знает нормативные требования, предъявляемые к научно-технической документации
	Умеет обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности

## **I СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекционные занятия 18 часов**

#### **Тема 1. Основные понятия машинного обучения (2 часа)**

Системы искусственного интеллекта. Связь машинного обучения с системами искусственного интеллекта. Основные модели машинного обучения.

Создание обучающей выборки. Типы выборок. Переобучение. Решающие деревья.

### **Тема 2. Методы машинной регрессии (4 часа)**

Понятие регрессии. Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Обобщающая способность машинного обучения. Кросс-валидация. Ансамбль моделей машинного обучения.

### **Тема 3. Методы машинной классификации (4 часа).**

Содержание темы: Понятие классификации. Ошибки классификатора. Логические методы классификации. Метод градиентного бустинга. Многоклассовая классификация.

### **Тема 4. Нейросетевые технологии (4 часа).**

Однослойные нейронные сети. Модель нейрона. Архитектуры нейронных сетей. Основы глубокого обучения. Многослойные нейронные сети. Свёртка. Свёрточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.

### **Тема 5. Приложения методов машинного обучения (4 часа)**

Тематическое моделирование с использованием методов машинного обучения: выявление трендов в данных, поиск информации, анализ информационных потоков, анализ биоинформационных данных, рубрикация документов. Метод Reinforcement Learning.

## **II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Практические занятия (18 час.)**

**Практическое занятие 1.** Основные понятия машинного обучения

**Практическое занятие 2.** Изучение методов машинной регрессии.

**Практическое занятие 3.** Изучение методов машинной классификации.

**Практическое занятие 4.** Изучение нейросетевых технологий.

**Практическое занятие 5.** Изучение применения методов машинного обучения

## **III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	9	УО-1 (Собеседование)
2	1 неделя	Выполнение практической работы 1	4	УО-1 (Собеседование)
	2-6 неделя	Выполнение практической работы 2	4	УО-1 (Собеседование)
	7-10 неделя	Выполнение практической работы 3	4	УО-1 (Собеседование)
	11-14 неделя	Выполнение практической работы 4	4	УО-1 (Собеседование)
	15-18 неделя	Выполнение практической работы 5	8	УО-1 (Собеседование)
4	18 неделя	Подготовка к зачету	7	Зачет
			36	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно ее организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы, приведенной в разделе V.

Рекомендации по подготовке к зачету: необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к зачету помещен в фонд оценочных средств. Готовиться к зачету необходи-

мо систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно ее организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Следует обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

*Критерии оценки самостоятельной работы.* Работа считается выполненной, если студент показывает умение работать с программным обеспечением, предоставляет разработанную техническую документацию в электронном виде и уверенно отвечает на вопросы. При ответе студент приводит ссылки на отечественные и зарубежные научно-технические документы.

## **IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные понятия машинного обучения	ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области профессиональной деятельности	Знает основные методы проведения исследований в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Зачет
			Умеет ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет способностью ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		ПК-1.2. Использо-	Знает специализированное и	УО-1, ПР-2	



		вание компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	типовое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности		
			Умеет выбирать необходимое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет навыками использования компьютерных технологий и прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности	Знает нормативные требования, предъявляемые к научно-технической документации	УО-1, ПР-2	Зачет
			Умеет обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет навыками обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
2	Методы машинной регрессии	ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области профессиональной деятельности	Знает основные методы проведения исследований в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Зачет
			Умеет ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет способностью ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		ПК-1.2. Использо-	Знает специализированное и	УО-1, ПР-2	Зачет

		вание компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	типовое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности		
			Умеет выбирать необходимое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет навыками использования компьютерных технологий и прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности	Знает нормативные требования, предъявляемые к научно-технической документации	УО-1, ПР-2	Зачет
			Умеет обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет навыками обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
3	Методы машинной классификации	ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области профессиональной деятельности	Знает основные методы проведения исследований в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Зачет
			Умеет ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
			Владеет способностью ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		ПК-1.2. Использо-	Знает специализированное и	УО-1, ПР-2	Зачет

		вание компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	<p>типовое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет выбирать необходимое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками использования компьютерных технологий и прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p></p> <p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p>	
		ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности	<p>Знает нормативные требования, предъявляемые к научно-технической документации</p> <p>Умеет обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности</p>	<p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p>	Зачет
4	Нейросетевые технологии	ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы проведения исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеет способностью ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p>	Зачет
		ПК-1.2. Использо-	Знает специализированное и	УО-1, ПР-2	Зачет

		вание компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	<p>типовое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет выбирать необходимое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками использования компьютерных технологий и прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p></p> <p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p>	
		ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности	<p>Знает нормативные требования, предъявляемые к научно-технической документации</p> <p>Умеет обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности</p>	<p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p>	Зачет
5	Приложения методов машинного обучения	ПК-1.1. Определение целей и выбор метода проведения исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы проведения исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Умеет ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеет способностью ставить цели и выбирать метод проведения исследований для их достижения в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p> <p>УО-1, ПР-2</p>	Зачет
		ПК-1.2. Использо-	Знает специализированное и	УО-1, ПР-2	Зачет

	вание компьютерных технологий, прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	типовое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности		
		Умеет выбирать необходимое программное обеспечение для проведения исследований в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		Владет навыками использования компьютерных технологий и прикладного программного обеспечения для проведения исследований в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
	ПК-1.3. Обработка результатов исследований и составление аналитических научно-технических отчетов в области профессиональной деятельности	Знает нормативные требования, предъявляемые к научно-технической документации	УО-1, ПР-2	Зачет
		Умеет обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	
		Владет навыками обрабатывать полученные результаты и составлять научно-технические отчеты в соответствии с требованиями нормативной документации в области профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Сопов Е.А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия: монография /

- Сопов Е.А., Иванов И.А.. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-7638-3969-2. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100054.html>
2. Хултен, Д. Разработка интеллектуальных систем: руководство / Д. Хултен; перевод с английского В. С. Яценкова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 284 с. – ISBN 978-5-97060-760-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131705>
3. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения: учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш.; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 436 с. – ISBN 978-5-97060-673-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131686>
4. Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук; перевод с английского А. Б. Огурцова. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 250 с. – ISBN 978-5-97060-508-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/97353>
5. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти; перевод с английского А. В. Логунова. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 358 с. – ISBN 978-5-97060-506-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105836>
7. Сараев П.В. Методы машинного обучения : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П.В. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 48 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83183.html>
8. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения: руководство / С. Рашка; перевод с английского А. В. Логунова. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 418 с. – ISBN 978-5-97060-409-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100905>
9. Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д.У. Джефффри; перевод с английского А.А. Слинкин. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 498 с. – ISBN 978-5-97060-190-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93571>

#### Дополнительная литература

1. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс / Джон Келлехер, Брендан Тирни ; пер. с англ.. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221800>
2. Чио, К. Машинное обучение и безопасность: руководство / К. Чио, Д. Фримэн; перевод с английского А. В. Снастина. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 388 с. – ISBN 978-5-97060-713-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131707>
3. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А.В. Бовырин [и др.]. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 515 с. – ISBN 978-5-4486-0520-8. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/79718.html>
4. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. – ISBN 978-5-97060-273-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/69955>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекционные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студен-

там необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при получении зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к зачету.** К получению зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85 % аудиторных занятий.

## **VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение практических занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Практические занятия проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов.

Оборудование рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- компьютерный класс;
- учебно-методические материалы.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс.

Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, ауд. Е615, кампус ДВФУ, корпус «Е», уровень 6. 12 рабочих мест.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.



	Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2 Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
--	---

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны аудитории и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Моделирование месторождений полезных ископаемых на этапах поисков и разведки» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Устный опрос (УО-1)

Письменные работы:

1. Контрольная работа (ПР-2)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачету.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Контрольная работа (ПР-2) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой расчетно-графическое задание, выполненное с применением специализированного программного обеспечения.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчетности по дисциплине – зачет (2-й семестр). Зачет по дисциплине проводится в устной форме.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора отделения (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Политехнического института по учебной и воспитательной работе, директор отделения имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего прием зачета, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора института (Школы), руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «незачтено».

В экзаменную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «незачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

1. Сформулировать основной подход к машинному обучению.
2. Дать описание нелистовых вершин решающего дерева.
3. Алгоритмы решающего дерева
4. Дать определение задачи классификации.
5. Дать определение задачи регрессии.
6. Дать определение задачи кластеризации.
7. Дать определение задачи прогнозирования.
8. Понятие переобучения алгоритма машинного обучения.
9. Проблема алгоритмов машинного обучения.
10. Эвристические правила для формирования алгоритма машинного обучения.
11. С какой целью необходимо удаление кода эвристических правил?
12. Стохастический градиентный спуск
13. Обычный градиентный спуск?
14. Дать определение слабосвязной нейронной сети.
15. Дать определение циклической нейронной сети.
16. Дать определение многослойной нейронной сети.
17. Дать определение полносвязной нейронной сети.
18. Рекуррентная нейронная сеть.
19. Градиентный алгоритм обучения нейронной сети.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, и прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«незачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, творческое задание, реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведется на основе журнала, который ведет преподаватель в течение учебного семестра.