




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

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
 Артемьева И.Л.

«Утверждаю»  
И.о. директора департамента  
 Смагин С.В.  
«03» марта 2023 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы машинного обучения**

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»  
(Перспективные методы искусственного интеллекта в сетях передачи и обработки данных)  
**Форма подготовки очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 № 13 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа составлена на основе разработанной и утвержденной Ученым советом факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (протокол № 7 от «29» сентября 2021 г.) РПД «Методы машинного обучения».

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта ИМиКТ ДВФУ (протокол от «02» марта 2023 г. № 3.0)

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта ИМиКТ ДВФУ  
к.т.н. Смагин С.В.

Составитель (ли): профессор департамента ПИИИ ИМиКТ ДВФУ д.т.н. Артемьева И.Л.,  
Майсурадзе А. И. к.ф. - м.н., доцент, факультет ВМК МГУ имени М.В.Ломоносова

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г. №\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г. №\_\_

Рабочая программа дисциплины разработана при участии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также Программы развития «Образовательного комплекса по Искусственному Интеллекту» МГУ имени М.В. Ломоносова на период 2021-2024 гг. от 27 сентября 2021 г.

### **Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель:** Формирование у студентов необходимого объема теоретических и практических знаний о методах машинного обучения, умений и навыков практической реализации данных методов; обзор основных задач обучения по прецедентам, изучение методов машинного обучения для решения этих задач, а также алгоритмов и программных сред, реализующих эти методы.

#### **Задачи:**

1. ознакомление с основными методами машинного обучения;
2. развитие навыков применения современных методов построения математических моделей, а также разработки новых аналитических и численных методов их анализа;
3. формирование у обучающихся навыков модельных расчетов с учетом границ применимости модели, навыков интерпретации полученных результатов для выявления новых данных о моделируемом процессе или построения нового алгоритма управления этим процессом.

Изучение дисциплины базируется на знаниях по математическому анализу, теории вероятностей, математической статистике, оптимизации.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<b>ОПК-3</b> Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности	<p><i>Знает</i> актуальные методы построения и анализа математических моделей в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><i>Умеет</i> применять современные методы построения математических моделей, а также разрабатывать новые аналитические и численные методы их анализа.</p> <p><i>Владеет</i> навыками анализа, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий, модельных расчетов с учетом границ применимости модели, навыками интерпретации полученных результатов для выявления новых данных о моделируемом процессе или построения нового алгоритма управления этим процессом.</p>

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	<b>ПК-9</b> Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<p><i>Знает</i> принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта</p> <p><i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p> <p><i>Владеет</i> основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>

## 1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа, в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (36 академических часов занятий лекционного типа, 36 академических часов занятий практического типа) и 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся (включая 27 часов на подготовку к экзамену).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль из часов на СР	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Тема 1. Систематизация задач и методов машинного обучения	2	6		6		12	27	Экзамен
2	Тема 2. Базовые технологии	2	6		6		12		
3	Тема 3. Современные технологии	2	6		6		12		
4	Тема 4. Задачи с целевым признаком	2	6		6		12		
5	Тема 5. Задачи без целевого признака	2	6		6		12		
6	Тема 6. Слабоструктурированная информация	2	6		6		12		
7	Промежуточная аттестация (экзамен)	2					27		
	Итого:		36		36		72		

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1. Систематизация задач и методов машинного обучения	Основания систематизации: по целевому признаку, по выходному признаку, по доступности распределений, по структуре данных, по разметке обучения виды моделей: дискриминативная функция, дискриминативная модель, генеративная модель
2.	Тема 2. Базовые технологии	Библиотека numpy, модель данных ndarray, механизм broadcasting, внутреннее

		<p>представление моделей данных</p> <p>Библиотека pandas, индексы на строках и столбцах, модель данных dataframe</p> <p>Библиотека matplotlib, программный интерфейс pyplot</p> <p>Библиотека scikit-learn: раздел classification, раздел regression</p> <p>Библиотека scikit-learn: раздел model selection</p> <p>Библиотека scikit-learn: раздел clustering, раздел dimensionality reduction</p> <p>Библиотека scikit-learn: раздел preprocessing, раздел feature extraction</p>
3.	Тема 3. Современные технологии	<p>Библиотека tensorflow</p> <p>Библиотека и программный интерфейс keras</p>
4.	Тема 4. Задачи с целевым признаком	<p>бинарная классификация</p> <p>многоклассовая классификация</p> <p>функция потерь: 0-1-loss, meanabsoluteerror, meansquarederror, cross-entropy</p> <p>средний риск</p> <p>байесовский классификатор</p> <p>эмпирический риск</p> <p>одноклассовая классификация, P-classification</p> <p>классификация с пересекающимися классами (multi-label, multi-output)</p> <p>детекция</p> <p>идентификация</p> <p>верификация</p> <p>локализация</p> <p>SVM как дискриминативная функция</p> <p>kNN как дискриминативная модель</p> <p>линейные модели, их вероятностная интерпретация</p> <p>проблема смещения-дисперсии</p> <p>ансамбли классификаторов</p>
5.	Тема 5. Задачи без целевого признака	<p>Восстановление плотности</p> <p>KDE как генеративная модель</p> <p>метод главных компонент</p> <p>автоэнкодеры</p> <p>кластеризация</p> <p>сегментация</p>
6.	Тема 6. Слабоструктурированная информация	<p>Представление изображений</p> <p>Сверточные нейронные сети</p> <p>Представление последовательностей</p> <p>Текст как последовательность</p> <p>Представление текстов в виде мешка слов. tf-idf</p> <p>Модель языка. N-граммы.</p> <p>Рекуррентные нейронные сети</p> <p>Представление элементов описания как точек в линейном пространстве (embeddings)</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### Практические занятия

**Практическое занятие 1.** Систематизация задач и методов машинного обучения.

1. Основания систематизации
2. Виды моделей.

**Практическое занятие 2.** Базовые технологии.

1. Библиотека numpy, модель данных ndarray, механизм broadcasting, внутреннее представление моделей данных
2. Библиотека pandas, индексы на строках и столбцах, модель данных dataframe
3. Библиотека matplotlib, программный интерфейс pyplot
4. Библиотека scikit-learn: раздел classification, раздел regression
5. Библиотека scikit-learn: раздел model selection
6. Библиотека scikit-learn: раздел clustering, раздел dimensionality reduction
7. Библиотека scikit-learn: раздел preprocessing, раздел feature extraction.

**Практическое занятие 3.** Современные технологии

1. Библиотека tensorflow
2. Библиотека и программный интерфейс keras.

**Практическое занятие 4.** Задачи с целевым признаком

1. Классификации
2. SVM как дискриминативная функция
3. kNN как дискриминативная модель
4. Линейные модели, их вероятностная интерпретация
5. Проблема смещения-дисперсии
6. Ансамбли классификаторов

**Практическое занятие 5.** Задачи без целевого признака

1. Восстановление плотности
2. KDE как генеративная модель
3. Метод главных компонент
4. Автоэнкодеры

5. Кластеризация
6. Сегментация.

### **Практическое занятие 6. Слабоструктурированная информация**

1. Представление изображений
2. Сверточные нейронные сети
3. Представление последовательностей
4. Текст как последовательность
5. Представление текстов в виде мешка слов. tf-idf
6. Модель языка. N-граммы.
7. Рекуррентные нейронные сети
8. Представление элементов описания как точек в линейном пространстве (embeddings).

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

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	в течение семестра	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-источниками. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельный разбор заданий, решаемых на практических занятиях. Подготовка к экзамену	48 часов	Работа на практических занятиях  Экзамен
	1-3	Подготовка к контрольной работе №1	4 часа	ПР-2 Контрольная работа
	4-6	Подготовка к контрольной работе №2	4 часа	ПР-2 Контрольная работа
	7-10	Подготовка к контрольной работе №3	4 часа	ПР-2 Контрольная работа
	11-13	Подготовка к контрольной работе №4	4 часа	ПР-2 Контрольная работа
	14-16	Подготовка к контрольной работе №5	4 часа	ПР-2 Контрольная работа
	17-18	Подготовка реферата	4 часа	ПР-4 Реферат
		<b>ИТОГО</b>	<b>72 часа</b>	

### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**



Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферата;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- подготовка к экзамену;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Самостоятельная работа по дисциплине осуществляется в виде внеаудиторных форм познавательной деятельности.

*Самостоятельная работа включает в себя* повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях, подготовку реферата.

Результаты самостоятельной работы представляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе подготовки к практическим заданиям.

*Подготовка к практическому занятию.* В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на

самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

*Работа 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.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при подготовке к практическим занятиям рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он

применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

*Подготовка к контрольной работе.* Подготовка к контрольной работе призвана организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей программой умений и навыков. При подготовке к контрольным работам необходимо обратиться к материалам лекций. Данный вид работы не требует специального представления результатов.

## 5. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Темы: 1-6  Тема 1  Тема 2  Тема 3  Тема 4  Тема 5  Тема 6	ОПК-3.1 Применяет современные методы построения математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности	<i>Знает</i> актуальные методы построения и анализа математических моделей в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий. <i>Умеет</i> применять современные методы построения математических моделей, а также разрабатывать новые аналитические и численные методы их анализа. <i>Владеет</i> навыками анализа, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий, модельных расчетов с учетом границ применимости модели, навыками интерпретации полученных результатов для выявления новых данных о моделируемом процессе или построения нового алгоритма управления этим процессом.	Работа на практическом занятии;  ПР-2 Контрольная работа №1 ПР-2 Контрольная работа №2  ПР-2 Контрольная работа №3  ПР-2 Контрольная работа №4  ПР-2 Контрольная работа №5  ПР-4 Реферат	Экзамен УО-1

2.	Темы: 1-6		<i>Знает</i> принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта	Работа на практическом занятии;	Экзамен УО-1
	Тема 1			ПР-2 Контрольная работа №1	
	Тема 2			ПР-2 Контрольная работа №2	
	Тема 3	ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	ПР-2 Контрольная работа №3	
	Тема 4		<i>Владеет</i> основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	ПР-2 Контрольная работа №4	
	Тема 5			ПР-2 Контрольная работа №5	
	Тема 6			ПР-4 Реферат	

\* Формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1);
- 2) контрольная работа (ПР-2); реферат (ПР-4).

## **6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Бруссард, М. Искусственный интеллект: пределы возможного / Мередит Бруссард ; пер. с англ. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00139-080-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220958> – Режим доступа: по подписке.

2. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей

4. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Чيو, К. Машинное обучение и безопасность : руководство / К. Чيو, 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей

### Дополнительная литература

1. Неделько, В.М. Основы статистических методов машинного обучения : учебное пособие / Неделько В.М.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-1385-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45418.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83183.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100054.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.mk.cs.msu.ru>
2. <http://www.machinelearning.ru>
1. <http://www.mathnet.ru> - Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
2. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
3. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) - Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
4. <http://www.citforum.ru/> - Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам.
5. <http://www.iqlib.ru/> - Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине может быть использовано следующее программное обеспечение:

1. Операционная система ALT Linux MATE Starterkit 9 лицензия GPL
2. Операционная система Microsoft Windows 10 Education академическая лицензия
3. Программный продукт Python 3.5.1 (64-bit) Python Software Foundation
4. Статистический пакет MATLAB (или свободный аналог Octave)

## **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Портал Министерства образования и науки РФ <http://www.edu.ru>
2. Система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании» <http://www.ict.edu.ru>
3. Российский портал открытого образования <http://www.openet.ru>
4. Министерство образования и науки Российской Федерации <http://www.mon.gov.ru>
5. Федеральное агентство по науке и инновациям <http://www.fasi.gov.ru>
6. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
7. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
9. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной формой работы при изучении дисциплины являются лекционные и практические занятия.

При организации учебной деятельности на лекционных занятиях широко используются как традиционные, так и современные электронные носители информации, а также возможности информационных и коммуникационных образовательных технологий.

Цели лекционных занятий:

- создать условия для углубления и систематизации знаний по методам машинного обучения;
- научить студентов использовать полученные знания для решения задач профессионального характера.

Лекционные и практические занятия проводятся в учебной группе.

Со стороны преподавателя студентам оказывается помощь в формировании навыков работы с литературой, анализа литературных источников.

Следует учитывать, что основной объем информации студент должен усвоить в ходе систематической самостоятельной работы с материалами, размещенными как на электронных, так и на традиционных носителях.

Для углубленного изучения материала курса дисциплины рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу.

Литературные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ, а также в электронных библиотечных системах (ЭБС), с доступом

по гиперссылкам — ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие ЭБС, используемые в ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

Формами текущего контроля результатов работы студентов по дисциплине являются работа на практических занятиях, выполнение контрольных работ, выполнение реферата.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в форме экзамена в конце 2 семестра.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ДВФУ располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет.

Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13)</p> <p>Оборудование:</p> <p>ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт.</p> <p>Доска аудиторная,</p> <p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными</p>	<p>1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12,Alice 3, Anaconda3,Autodesk,CodeBlocks,CorelDRAW X7,Dia,Directum4.8,DosBox-0.74,Farmanager,Firebird 2.5,FlameRobin,Foxit Reader,Free Pascal,Geany,Ghostscript,Git,Greenfoot,gsview,Inscape0.91,Java,Java development Kit,Kaspersky,Lazarus,LibreOffice4.4,MatLab R2017b,Maxima 5.37.2,Microsoft Expression,Microsoft Office 2013,Microsoft Silverlight,Microsoft Silverlight 5SDK-</p>



<p>контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPprojectorPT-D2110XE</p>	<p>русский,MicrosoftSistem Center,Microsoft Visial Studio 2012,MikTeX2.9,MySQL,NetBeans,Notepad+,Oracle VM VirtualBox,PascalABC.NET,PostgreSQL 9.4,PTC Mathcad,Putty,PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4,Pyton2.7(3.4,3.6),QGIS Brighton,RStudio,SAM CoDeC Pack,SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix,TeXnicCenter,TortoiseSVN, Unity2017.3.1f1,Veusz,Vim8.1,Visual Paradigm CE,Visual Studio2013,Windows Kits,Windows Phone SDK8.1,Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC,AdobeBridge CS3,AdobeDeviceCentralCS3,Adobe ExtendScript Toolkit 2,Adobe Photoshpe CS3,DVD-студия Windows,GoogleChrome,Internet Explorer,ITMOproctor,Mozilla Firefox, Visual Studio Installer,Windows Media Center, WinSCP</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А ауд. А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Toraz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center</p>

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.