

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Теория вычислительного обучения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

старший преподаватель, Михалев А.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория вычислительного обучения» является формирование теоретических знаний в области теории вычислительного обучения, выработка навыков анализа прикладных задач и взвешенного выбора необходимого метода решения, развитие практических навыков использования аппарата теории вычислительного обучения для решения прикладных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- формирование знаний постановки основных задач вычислительного обучения, базовых алгоритмов для их решения;
- формирование умений применения различных методов вычислительного обучения для решения поставленных задач;
- формирование навыков по созданию моделей вычислительного обучения с помощью современных программных инструментов и языков программирования.

Изучение дисциплины «Теория вычислительного обучения» позволяет сформировать у студентов компетенции, необходимые для аналитической, проектной и производственно-технологической деятельности.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-13: Способность к формулированию целей разработки программной системы</b>	
ПК-13.1: Знает методы целеполагания	Знать методы целеполагания Уметь формулировать математическую постановку решаемой задачи Владеть навыками применения методов и приемов математической постановки решаемой задачи
ПК-13.2: Умеет формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей	Знает специфику существующих методов и алгоритмов вычислительного обучения Уметь формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и специфики существующих методов вычислительного обучения Владеть навыками применения методов и приемов постановки задач по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов вычислительного обучения для решения задач профессиональной деятельности

ПК-13.3: Определяет значимые показатели	Знает методы и критерии оценки качества моделей вычислительного обучения
деятельности объекта автоматизации и устанавливает целевые значения показателей деятельности объекта автоматизации	Уметь устанавливать целевые значения показателей деятельности объекта автоматизации Владеть навыками разработки и использования критериев оценки результатов моделирования объекта автоматизации при построении систем вычислительного обучения в исследуемой области
ПК-13.4: Согласует цели создания системы с заинтересованными лицами	Знать принципы построения программных систем на основе технологий вычислительного обучения Уметь согласовывать цели создания системы с заинтересованными лицами Владеть навыками подготовки коммерческих предложений с вариантами решения
<b>ПК-14: Способность к разработке концепции программной системы</b>	
ПК-14.1: Знает методы концептуального проектирования	Знать методы концептуального проектирования Уметь проводить научные и экспериментальные исследования объектов различной природы Владеть навыками организации проведения экспериментов и испытаний объектов различной природы
ПК-14.2: Определяет и описывает системный контекст и границы системы, ее ключевые свойства и ограничения	Знать особенности задач и методов вычислительного обучения Уметь определять и описывать системный контекст и границы программных систем на основе технологий вычислительного обучения Владеть навыками проектирования и применения программных систем на основе технологий вычислительного обучения в контексте решения задач
ПК-14.3: Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	Знать методику проведения технических расчётов проектных решений на разработку программных систем на основе технологий вычислительного обучения Уметь определять технические характеристики вариантов проектных решений на разработку программных систем на основе технологий вычислительного обучения Владеть навыками сравнения и оценки применимости проектных решений по разработке программных систем на основе технологий вычислительного обучения для различных предметных областей

ПК-14.4: Осуществляет выбор, обоснование и защиту выбранного варианта концептуальной архитектуры	Знать возможные варианты и характеристики концептуальных архитектур программных систем на основе технологий вычислительного обучения Уметь разрабатывать и оформлять архитектурный концептуальный проект по разработке программной системы на основе технологий вычислительного обучения
	Владеть навыками обоснования выбранного варианта концептуальной архитектуры программной системы на основе технологий вычислительного обучения
<b>ПК-5: Способность к проектированию программного обеспечения и внесению в него изменений с учетом технических спецификаций и требований заинтересованных сторон</b>	
ПК-5.1: Знает принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения	Знать математические основы теории вычислительного обучения; основные классы задач вычислительного обучения, алгоритмы вычислительного обучения и их особенности Уметь выбирать методы обработки знаний и анализа данных, адекватные решаемой задаче Владеть навыками выбора и проектирования интеллектуальных систем с использованием основных методов теории вычислительного обучения
ПК-5.2: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Знать возможности различных библиотек анализа данных на языке Python Уметь проводить анализ предметной области с различных точек зрения, выполнять постановку задачи и вырабатывать решения в соответствии с требованиями задачи в рассматриваемой предметной области Владеть навыками разработки инструментальных средств анализа данных
ПК-5.3: Разрабатывает, изменяет и согласовывает архитектуру программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения	Знать методы разработки, обоснования и исследования моделей, методов, алгоритмов вычислительного обучения Уметь разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов Владеть навыками проведения анализа предметной области, выполнения экспериментальных исследований и представления результатов для аудитории

ПК-5.4: Осуществляет проектирование структур и баз данных, а также программных интерфейсов	Знать основные методы поиска и обработки данных, способы описания основных форматов данных, средства и способы получения, хранения и переработки информации Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и
	анализ информации из различных источников и баз данных, анализировать предметную область и разрабатывать концептуальные модели для различных предметных областей Владеть инструментальными средствами моделирования предметной области и создания баз данных, навыками применения современных методов сбора, хранения и анализа данных при проектировании аналитических систем

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8314>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,5 (54)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Анализ временных рядов</b>									
	1. Понятие временного ряда, классификация временных рядов, компоненты временного ряда. Задачи анализа временных рядов. Методы преобразования временных рядов. Методы прогнозирования временных рядов, стратегии получения долгосрочного прогноза	3							
	2. Понятие временного ряда, классификация временных рядов, компоненты временного ряда. Задачи анализа временных рядов. Методы преобразования временных рядов. Методы прогнозирования временных рядов, стратегии получения долгосрочного прогноза			9					
	3. Понятие временного ряда, классификация временных рядов, компоненты временного ряда. Задачи анализа временных рядов. Методы преобразования временных рядов. Методы прогнозирования временных рядов, стратегии получения долгосрочного прогноза							12	



<b>2. Ассоциативные правила</b>								
1. Введение в ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Алгоритм FP-Growth	3							
2. Введение в ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Алгоритм FP-Growth			9					
3. Введение в ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Алгоритм FP-Growth							12	
<b>3. Рекомендательные системы</b>								
1. Рекомендательные системы. Простейшие виды рекомендательных систем. Методы коллаборативной фильтрации. Факторизационные машины. Контентная фильтрация. Рекомендательные системы, основанные на знаниях. Метрики оценки качества рекомендательных систем	3							
2. Рекомендательные системы. Простейшие виды рекомендательных систем. Методы коллаборативной фильтрации. Факторизационные машины. Контентная фильтрация. Рекомендательные системы, основанные на знаниях. Метрики оценки качества рекомендательных систем			9					
3. Рекомендательные системы. Простейшие виды рекомендательных систем. Методы коллаборативной фильтрации. Факторизационные машины. Контентная фильтрация. Рекомендательные системы, основанные на знаниях. Метрики оценки качества рекомендательных систем							12	
<b>4. Обучение с подкреплением</b>								

1. Постановка задачи обучения с подкреплением, элементы системы обучения с подкреплением. Многорукие бандиты. Марковский процесс принятия решений. Динамическое программирование. Методы временных различий. Стохастическая оптимизация и градиенты стратегии	3							
2. Постановка задачи обучения с подкреплением, элементы системы обучения с подкреплением. Многорукие бандиты. Марковский процесс принятия решений. Динамическое программирование. Методы временных различий. Стохастическая оптимизация и градиенты стратегии			9					
3. Постановка задачи обучения с подкреплением, элементы системы обучения с подкреплением. Многорукие бандиты. Марковский процесс принятия решений. Динамическое программирование. Методы временных различий. Стохастическая оптимизация и градиенты стратегии							12	
<b>5. Обработка естественного языка</b>								
1. Введение в обработку естественного языка. Предобработка текстовых данных. Методы извлечения признаков из текстовых данных. Задача классификации в текстовом анализе. Тематическое моделирование. Извлечении именованных сущностей	3							
2. Введение в обработку естественного языка. Предобработка текстовых данных. Методы извлечения признаков из текстовых данных. Задача классификации в текстовом анализе. Тематическое моделирование. Извлечении именованных сущностей			9					

3. Введение в обработку естественного языка. Предобработка текстовых данных. Методы извлечения признаков из текстовых данных. Задача классификации в текстовом анализе. Тематическое моделирование. Извлечении именованных сущностей							12	
<b>6. Обработка изображений</b>								
1. Предмет и задачи обработки изображений. Методы обработки изображений. Методы анализа изображений. Детекторы и дескрипторы признаков. Методы классификации изображений.	3							
2. Предмет и задачи обработки изображений. Методы обработки изображений. Методы анализа изображений. Детекторы и дескрипторы признаков. Методы классификации изображений.			9					
3. Предмет и задачи обработки изображений. Методы обработки изображений. Методы анализа изображений. Детекторы и дескрипторы признаков. Методы классификации изображений.							12	
Всего	18		54				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бриллинджер Д. Р., Колмогоров А. Н. Временные ряды. Обработка данных и теория: перевод с английского(Москва: Мир).
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных(Москва: ДМК Пресс).
3. Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Кендэл М. Временные ряды: перевод с английского(Москва: Финансы и статистика).
5. Хуанг Т. С. Обработка изображений и цифровая фильтрация: перевод с английского(Москва: Мир).
6. Гонсалес Р. С., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: монография (Москва: Техносфера).
7. Кендэл М. Временные ряды(М.: Финансы и статистика).
8. Маккинли У. Python и анализ данных(Москва: ДМК Пресс).
9. Шапиро Л., Стокман Д., Богуславский А. А., Соколов С. М. Компьютерное зрение(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
10. Гарсия Г. Б. Обработка изображений с помощью OpenCV(Москва: ДМК Пресс).
11. Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения(Москва: ДМК Пресс).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Интегрированная среда разработки программного обеспечения PyCharm.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, содержащие специализированную мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа к системе виртуальных машин; демонстрационное оборудование (интерактивная доска обратной проекции, проектор, экран для проектора), маркерная доска, доступ к беспроводной сети WI-FI. А также помещение для самостоятельной работы оснащенное компьютерами с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.