

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.1 «Технологии машинного обучения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки программного обеспечения**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	М.С. Скоробогатов
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.А. Дудник
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.А. Дудник

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-16	Способен разрабатывать приложения с применением технологий машинного обучения	ПК-16.1	Разрабатывает приложения с применением технологий машинного обучения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основы машинного обучения(2ч.)[2,3,7]** Основные понятия машинного обучения: модель алгоритмов, объекты и признаки, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность. Метрики качества моделей. Примеры прикладных задач.
Задачи обучения по прецедентам. Формальная модель машинного обучения.
- 2. Основные алгоритмы решения задач классификации и восстановления регрессии(2ч.)[2,3]** Метрические методы машинного обучения. Подготовка данных для машинного обучения.
- 3. Основные алгоритмы решения задач(2ч.)[2,3]** Понятие линейной регрессии. Построение линейной регрессии. Логистическая регрессия и задача классификации.
- 4. Классификация и кластеризация(2ч.)[2,3]** Деревья решений. Случайные леса. Наивный Байесовский классификатор. Понятие метода опорных векторов. Задача кластеризации.
- 5. Введение в нейронные сети. {лекция с разбором конкретных ситуаций}(2ч.)[2,3]** Биологический и искусственный нейроны. Структура нейронных сетей прямого пространства. Функции активации. Обучение нейронных сетей. Алгоритм градиентного спуска. Стохастический градиентный спуск. Метод Нестерова. Проблема переобучения нейронных сетей.
- 6. Обучение интеллектуальной системы(2ч.)[2,3]** Введение случайного процесса в модель Хопфилда. Машина Больцмана.
- 7. Нейронные сети и глубокое обучение(2ч.)[2,3]** Предпосылки и условия появления глубокого обучения. Глубокие сети прямого пространства: особенности инициализации, функции активации, особенности обучения, регуляризация, дропаут, пакетная нормализация.
- 8. Избранные главы машинного обучения(2ч.)[2]** Рекуррентные сети: структура и обучение. Обработка естественного языка с помощью рекуррентных сетей.

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Подготовка данных для машинного обучения(2ч.)[1,3,7]**
- 2. Разработка приложений с использованием метода линейной регрессии(4ч.)[1,3,7,9]**
- 3. Разработка приложений с использованием метода кластеризации(4ч.)[3,8,9]**
- 4. Разработка экспертной системы на основе применения модели представления знаний в виде семантической сети.(4ч.)[3,8,9,11]**
- 5. Применение искусственных нейронных сетей для генерации текстового сообщения.(2ч.)[3,7,8,9,10,11]**

Самостоятельная работа (76ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(32ч.)[2,4,5,7,8,10]**
- 2. Выполнение расчетно-графической работы(12ч.)[2,3,8,9]** Разработка приложения с применением технологий машинного обучения
- 3. Подготовка к зачету(32ч.)[2,3,9]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Скоробогатов, М.С. Технологии машинного обучения: методические указания для самостоятельной работы студентам направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения /М.С. Скоробогатов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 12 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Skorobogatov_M.S._Tekhnologii_mashinnogo_obucheniya_2021.pdf (дата обращения 01.11.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание : в 4 частях / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Ч. 3. – 153 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332> (дата обращения: 02.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1608-9. - ISBN 978-5-8265-1971-4 (ч. 3). – Текст : электронный.
3. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790> (дата обращения: 02.04.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Тамбовский

государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 244 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713> (дата обращения: 16.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1178-7. – Текст : электронный.

5. Виденин, С.А. Методология синхронной разработки приложений в Microsoft Visual Studio 2010 / С.А. Виденин, С.А. Гризан. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 351 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429105> (дата обращения: 16.03.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>

Курс лекций и лабораторных работ по машинному обучению

7. Библиотека машинного обучения <https://www.pytorch.org/>

8. Google CoLab: платформа для облачных вычислений <https://colab.research.google.com/>

9. Язык программирования Python 3: <https://learnpythonthehardway.org/python3/>

10. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai/>

11. Anaconda: Сборка пакетов для научных и технических расчетов на Python <https://www.anaconda.com/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Apache Subversion

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Dev-C++
3	Lazarus
4	LibreOffice
5	Python
6	Windows
7	Антивирус Kaspersky
8	Яндекс.Браузер
9	7-Zip

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Технологии машинного обучения»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-16: Способен разрабатывать приложения с применением технологий машинного обучения	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Технологии машинного обучения».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Технологии машинного обучения» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Типовые задания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-16 Способен разрабатывать приложения с применением технологий машинного обучения	ПК-16.1 Разрабатывает приложения с применением технологий машинного обучения

Ответьте на вопросы, которые используются при разработке приложения с применением технологий машинного обучения. Опишите алгоритм для решения поставленной задачи. (ПК-16.1)

1. Подготовить данные для машинного обучения, на основе данных по регионам, для прогнозирования осложнений инфаркта миокарда по регионам. (ПК-16.1)
2. Подготовить данные для машинного обучения, на основе данных по проблеме прогнозирования заболеваемости COVID-19 по стране. (ПК-16.1)
3. Подготовить данные для машинного обучения создания мультимодального интерфейса решения уравнений. (ПК-16.1)
4. Подготовить данные для машинного обучения на основе анализа базы данных кредитной информации. (ПК-16.1)
5. Подготовить данные для машинного обучения на основе анализа базы данных покупки квартиры. (ПК-16.1)
6. Подготовить данные для машинного обучения построения LSTM-сети и для создания текста с самообучением (ПК-16.1)
7. Подготовить данные для машинного обучения на основе анализа базы данных покупки автомобиля. (ПК-16.1)

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.