

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра информационных технологий и моделирования

Рег. № ПИ.03-48

« 05 » 10 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

/ И.о. декана факультета экономики и
управления

Волосский А.А.

(ф.и.о.)

(подпись)

ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18 Машинное обучение и нейронные сети

Шифр и наименование дисциплины

09.03.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки

Прикладная информатика

Направленность (профиль)

Курс: 4

Семестр: 7

Факультет экономики
и управления

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			7
В том числе,				
Контактная работа	38			7
Занятия лекционного типа	18			
Занятия семинарского типа	20			
Самостоятельная работа, всего	70			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3			7

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 922.

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой информационных
технологий и моделирования,
канд. экон. наук, доцент

(должность)


подпись

О.В. Агафонова

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Машинное обучение и нейронные сети» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ПК-2, ПК-5):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2. Способен разрабатывать модели бизнес-процессов заказчика, с учетом требований к информационным системам.	ИПК-2.1. Описывает автоматизируемые с помощью информационных систем бизнес процессы, формирует требования к компонентам информационной системы.	Знать: методы анализа документации. Уметь: описывать автоматизируемые с помощью информационных систем бизнес процессы. Владеть: навыками анализа бизнес процессов с помощью современных средств автоматизации.
	ИПК-2.3. Применяет информационные технологии (программные средства и платформы) инфраструктуры информационных технологий организаций, используя современные подходы и стандарты автоматизации, в объеме, необходимом для целей анализа и адаптации бизнес процессов заказчика к возможностям информационной системы.	Знать: современные подходы и стандарты автоматизации. Уметь: применять современные программные средства и платформы для целей бизнес анализа. Владеть: навыками адаптации бизнес-процессов к возможностям информационной системы с помощью современных средств бизнес анализа.
ПК-5. Способен проводить адаптацию бизнес-процессов заказчика к возможностям информационной системы.	ИПК.5.2. Проводит анализ функциональных разрывов и корректировку на его основе существующей модели бизнес-процессов.	Знать: методики анализа функциональных разрывов. Уметь: описывать действия для внесения изменений в бизнес модель. Владеть: навыками корректировки существующей модели бизнес-процессов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.18 Машинное обучение и нейронные сети относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Базы данных», «Планирование и управление данными», «Основы программирования», «Программирование на Python», «Введение в искусственный интеллект» и является основой для последующего изучения дисциплины «Имитационное моделирование».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛПР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Вводная лекция	2	2	3	7	ПК-2, ПК-5
2	Математическая база	2	2	6	10	ПК-2, ПК-5
3	Введение в машинное обучение	4	4	10	18	ПК-2, ПК-5
4	Глубокое обучение	2	4	10	16	ПК-2, ПК-5
5	Свёрточные нейронные сети	4	4	10	18	ПК-2, ПК-5
6	Рекуррентные нейронные сети	4	4	10	18	ПК-2, ПК-5
	Контрольная работа			12	12	ПК-2, ПК-5
	Подготовка к зачету			9	9	ПК-2, ПК-5
	Всего	18	20	70	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторно-практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Вводная лекция

Машинное обучение в жизни. Спектр применений. Использование методов машинного обучения в науке, технике, медицине, ритейле, рекламе, генерации мультимедиа и других областях. Машинное обучение и самоуправляемые автомобили, системы распознавания речи и видео. Спектр задач машинного обучения: предсказывать зарплату по описанию вакансии, предлагать пользователю музыку на основании его анкеты в интернете, предсказывать отток клиентов компании и т.д.

Тема 2. Математическая база

Функции. Производные и оптимизация. Векторы. Матрицы. Библиотека NumPy. Теория вероятностей.

Тема 3. Введение в машинное обучение

Линейные модели, логистическая регрессия, логические методы классификации.

Тема 4. Глубокое обучение

Применение. Типы нейронных сетей. Модель нейрона. Многослойные нейронные сети. Многоклассовая классификация. Эффективное обучение нейронных сетей.

Тема 5. Свёрточные нейронные сети

Операция свёртки. Свёрточный и пулинг слои. Техника Transfer Learning. Архитектуры.

Тема 6. Рекуррентные нейронные сети

Forward pass. Backward pass. Проблемы. Архитектура рекуррентного нейрона-LSTM. Схема LSTM-нейрона-GPU. Двухнаправленные рекуррентные нейронные сети.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Основная литература

✓ 1. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 383 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1032305. - ISBN 978-5-16-015581-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862852>

✓ 2. Ниматулаев, М. М. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / М. М. Ниматулаев. - Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015399-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031122>

4.2 Дополнительная литература

✓ 1. Гобарева, Я. Л. Бизнес-аналитика средствами Excel: учебное пособие / Я. Л. Гобарева, О.Ю. Городецкая, А.В. Золотарюк. - 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2021. - 350 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0560-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1668637>

✓ 2. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии: учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032131>

✓ 3. Современные информационно-коммуникационные технологии для успешного ведения бизнеса : учебное пособие / Ю.Д. Романова, Л.П. Дьяконова, Н.А. Женова [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 257 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — DOI 10.12737/1073931. - ISBN 978-5-16-017592-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862701>



4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Среда разработки приложений	Python 3.7.1 (Anaconda3 2018.12 64 bit)
2.	Colaboratory	https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ru
3.	Интерактивный tutorial	https://pythontutor.ru/ https://pythonworld.ru/
4.	Большая коллекция материалов по машинному обучению на русском языке.	http://www.machinelearning.ru/
5.	Дистрибутив Python с большинством необходимых библиотек.	http://anaconda.org
6.	Библиотека для научных вычислений для языка программирования Python.	http://scipy.org/
7.	Библиотека для анализа данных pandas.	http://pandas.pydata.org/
8.	Документация библиотеки sklearn.	http://scikitlearn.org/stable/user_guide.html
9.	Примеры решения некоторых задач.	http://scikitlearn.org/stable/tutorial/index.html
10.	Платформа для проведения конкурсов по решению задач машинного обучения. Содержит обучающие ресурсы с примерами решений задач и их обсуждением.	http://kaggle.com
11.	Коллекция данных и задач.	http://archive.ics.uci.edu/ml/
12.	Курс «Программирование на Python» по основам программирования на языке Python.	https://stepik.org/course/
13.	Курс по основам машинного обучения от Эндрю Б.Нга (Andrew Ng). Преподается на английском языке.	https://www.coursera.org/learn/machinelearning
14.	Курс по основам машинного обучения с использованием Python + pandas + sklearn. Преподается на русском языке.	https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie
15.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru/
16.	Официальный сайт Новосибирского государственного аграрного университета	http://nsau.edu.ru/
17.	Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы

1. Машинное обучение и нейронные сети: методические указания для проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Фак. ЭиУ; сост. О.В. Агафонова. - Новосибирск, 2021.

2. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ и рефератов / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Фак. ЭиУ; сост.: И.Э. Толстова, О.С. Ковалева, О.Г. Антошкина, О.В. Агафонова, А.К. Демьяненко. – Новосибирск, 2021.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	ALT Linux	ALT Linux
2.	Libre Office (Writer; Calc; Impress; Draw; Math; Base.)	СПО
3.	Microsoft Windows 10	Microsoft
4.	Microsoft Office Prof	Microsoft
5.	Яндекс-Браузер, браузер Mozilla Fire Fox	Яндекс Mozilla Public License
6.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
7.	Файловый менеджер Double Commande	Бесплатная
8.	СПС КонсультантПлюс	094/rdd

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Математика для ML.	10 слайдов
2.	Презентация	Введение в машинное обучение	14 слайдов
3.	Презентация	Глубокое обучение	15 слайдов
4.	Презентация	Свёрточные нейронные сети	22 слайдов
5.	Презентация	Рекуррентные нейронные сети	28 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
А-004	Лекционная аудитория: учебная аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.	Компьютер - 1 шт.; проектор BenQ MS616ST; экран проекционный 213x213; усилитель микрофона Audio Force M8; акустическая система - Quest MS 801W - 4 шт.; стационарный микрофон (на "гусиной шее"), микрофон с проводом; веб-камера с микрофоном; интерактивная доска 77" SMARTBORD 680; программное обеспечение (7-Zip 19.00 (x64), Adobe Acrobat Reader DC-Russian, AIMP, doPDF 7.3 printer, Excel, Master PDF Editor 3.6, Microsoft Edge); доска маркерная; доска ученическая, кафедра, тумба под аппаратуру; мебель учебная.
НК-414	Лаборатория банковских технологий и аналитики АО «Россельхозбанк»: учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.	Компьютер - 16 шт.; веб-камера с микрофоном; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; проектор; доска интерактивная; мебель учебная.
НК-416	Учебная компьютерная лаборатория: аудитория для занятий семинарского типа, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Компьютер - 13 шт.; панель интерактивная; стол интерактивный; мебель учебная.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Форма аттестации – зачет.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры

протокол от « 23 » сентября 2022 № 2

Заведующий кафедрой

(должность)

ПОДПИСА

О.В. Агафонова

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(ДОЛЖНОСТЬ)

ПОДПИСЬ

О.Г. Антошкина

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» 05 2023 № 5

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): 4

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

ПОДПИСЬ

О.Г. Антошкина

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20__ № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

ПОДПИСЬ _____

ФИО