

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Прикладной информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11 Разработка нейросетевых систем
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.04.01 - Информатика и вычислительная
техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки
информации и управления (для набора 2023)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

получение теоретической и практической подготовки студентов в области разработки нейросетевых систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у обучающихся основных понятий в области разработки нейросетевых систем; - обзор и изучение методов, практических приемов и технологий разработки нейросетевых систем.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: методология научного познания; оптимизация баз данных систем машинного обучения; объектно-ориентированное проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы: управление проектированием информационных систем; технология обработки больших данных; научно-исследовательская работа. подготовка и защита ВКР. Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 2	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	<p>УК-1.1. Использует методы выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2. Разрабатывает стратегию действий, применяет методики самооценки и самоконтроля</p>	<p>Знать: методы выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>Уметь: разрабатывать стратегию действий, применять методики самооценки и самоконтроля</p>
УК-6	<p>УК-6.1. Использует методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности</p>	<p>Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности</p>
УК-7	<p>УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p> <p>УК-7.2. Применяет правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей</p> <p>Уметь: применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта</p>

ОПК-1	<p>ОПК-1.1. Использует способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области</p> <p>ОПК-1.2. Умеет развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в решения типовых и нестандартных задач</p>	<p>Знать: способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области</p> <p>Уметь: приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
ОПК-2	<p>ОПК-2.1. Использует современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.2. Применяет эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
ОПК-7	<p>ОПК-7.1. Понимает принципы и методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p> <p>ОПК-7.2. Умеет адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p>	<p>Знать: принципы и методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь: адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий</p>
ОПК-9	<p>ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p>ОПК-9.2. Разрабатывает</p>	<p>Знать: инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>принципы разработки оригинальных программных средств для решения</p>

	<p>оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p>	<p>профессиональных задач; принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта; применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p>
ОПК-10	<p>ОПК-10.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения</p> <p>ОПК-10.2. Адаптирует с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы, и методы исследований</p>	<p>Знать: фундаментальные научные принципы и методы исследований</p> <p>Уметь: адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы, и методы исследований</p>
ОПК-11	<p>ОПК-11.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-11.2. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции,</p>	<p>Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно- целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный</p>

	<p>источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>	<p>анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p>
ПК-2	<p>ПК-2.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>Знать: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения; функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>Уметь: применять современные инструментальные средства и системы искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения; проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основы предобработки и исходных данных	Тема 1, 2, 3, 4, 5	60	10	0	20	30
	1.2	Основы проектирования сверточных нейронных сетей	Тема 6, 7, 8	48	6	0	12	30
Итого				108	16	0	32	60

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Тема 1, 2, 3, 4, 5	Введение в область искусственного интеллекта. Основы машинного обучения. Оптимизационные алгоритмы.	10
	1.2	Тема 6, 7, 8	Сверточные нейронные сети. Обработка временных рядов с помощью сверточных нейронных сетей. Интеллектуальный анализ текста с помощью нейронных сетей.	6

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Тема 1, 2, 3, 4, 5	Настройка Jupyter Notebook, TensorFlow. Логистическая регрессия и полносвязная сеть. Сверточные нейронные сети. Создание сверточной нейронной сети для классификации изображений на наборе данных MNIST и CIFAR10.	20
	1.2	Тема 6, 7, 8	Сохранение модели в TensorBoard. Использование рекуррентных нейронных сетей для предсказания временных рядов. Описание, изучение и настройка параметров нейронной сети для анализа текста. Использование нейронных сетей для анализа текста.	12

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение в область искусственного интеллекта. Основы машинного обучения. Оптимизационные алгоритмы.	Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания. Подготовка к рубежному контролю.	30
	1.2	Сверточные нейронные сети. Обработка временных рядов с помощью сверточных нейронных сетей. Интеллектуальный анализ текста с помощью нейронных сетей.	Проработка учебного материала лекций. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашнего задания. Подготовка к рубежному контролю.	30

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Николенко С.И., Кадурич А.А., Архангельская Е.О. Глубокое обучение. – Издательский дом "Питер", 2017. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). <http://ebooks.bmstu.ru/catalog> (дата обращения: 21.05.2018) ISBN 978-5-496-02536-2.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Гудфеллоу Я., Иошуа Б., Курвилль А. Глубокое обучение. – Litres, 2018. 2. Франсуа Ш. Глубокое обучение на Python. – " Издательский дом"" Питер""", 2018. 3. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. – Litres, 2019. 4. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001. 352 с. 5. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. 6. Люгер Джордж Ф. "Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем". М. Издательский дом "Вильямс", 2005 - 864 стр. 7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. – Издательский дом Вильямс, 2008. 8. Sedgewick R., Flajolet F. An Introduction to the Analysis of Algorithms (2nd Edition), 2013, s. 3-26. 9. Макаров И. М. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И. М. Макаров, В. М. Лохин, С. В. Манько; отделение информационных технологий и вычислительных систем РАН. – М.: Наука, 2006. С. 30-31. 10. A. Li, L. Liu, K. Wang, S. Liu and S. Yan, "Clothing Attributes Assisted Person Reidentification," in IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, vol. 25, no. 5, pp. 869-878, May 2015. 11. E. S. Jaha and M. S. Nixon, "From Clothing to Identity: Manual and Automatic Soft Biometrics," in IEEE Transactions on Information Forensics and Security, vol. 11, no. 10, pp. 2377-2390, Oct. 2016. 12. Стюарт Рассел (Stuart Russell) и Питер Норвиг (Peter Norvig) Искусственный интеллект: современный подход (AIMA), 2-е издание (Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2nd Edition), 2007 - 1408 стр. 13. Veit A. et al. Learning visual clothing style with heterogeneous dyadic co-occurrences //Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision. – 2015. – С. 4642-4650.

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
<p>1. http://www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека 2. http://www.intuit.ru - Национальный открытый университет 3. https://stepik.org - образовательные курсы онлайн 4. https://www.coursera.org/ - образовательные курсы онлайн 5. https://openedu.ru/ - открытое образование - учебные курсы онлайн 6. Библиотека ЗабГУ https://zabgu.ru/php/index_library.php . 7. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru. 8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru. 9. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU. 10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com. 11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru. 12. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru. 13. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru 14. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru. 15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru. 16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru. 17. Сайт веб-консорциума: https://www.w3.org/ 18. TensorFlow: Библиотека программного обеспечения с открытым исходным кодом для Machine Intelligence https://www.tensorflow.org/ 19. Caffe - основы глубокого обучения http://caffe.berkeleyvision.org 20. Keras: библиотека глубокого обучения Python https://keras.io/ 21. Массовый открытый образовательный курс Udacity «Введение в искусственный интеллект» / Питер Норвиг, Дэвид Тран (Intro to Artificial Intelligence /</p>	<p>http://www.eLibrary.ru</p>

Peter Norvig, Sebastian Thrun) http://www.udacity.com/course/cs271 22. Массовый открытый образовательный курс Coursera «Нейронные сети в обучении машин» (Geoffrey Hinton) http://www.coursera.org/course/neuralnets 23. Массовый открытый образовательный курс Coursera «Разработка технологии искусственного интеллекта» / Gerhard Wickler, Austin Tate https://www.coursera.org/course/aiplan 24. Дистанционные учебные курсы Национального открытого университета «ИНТУИТ» в области искусственного интеллекта http://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=17&service_path=1
--

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Google Chrome

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие

положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий: домашние задания; лабораторные работы; рубежные контроли.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ЗабГУ.

Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации МИ 01-02-2018 ЗабГУ.

http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf

Разработчик/группа разработчиков:
Ирина Сергеевна Калгина

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.