

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра информатики, вычислительной техники и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
  
Батухтин А.Г.  
(подпись, Ф.И.О.)  


« 30 » \_\_\_\_\_ июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Нейросетевые технологии анализа данных»**

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

Направленность ОП Интеллектуальный анализ больших данных в системах поддержки  
принятия решений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства  
образования и науки Российской Федерации от  
«19» сентября 2017 г. № 918

Форма обучения очная, заочная

## ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3. Объем дисциплины .....	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине .....	13
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	14
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	15
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..	19

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом ФГОУ ВО «ЗабГУ» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры)

<b>Код компетенции по ФГОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Профессиональные компетенции</b>
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

**Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
<p><b>ПК-4</b> Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта - 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><b>УМЕТЬ</b> - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей - руководить выполнением коллективной проектной</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
	<p>деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>	

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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:

- Математические методы анализа данных и принятия решений;
- Технологии организационно-аналитической деятельности.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Методы гибридного ИИ в системах поддержки принятия решений;
- 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.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц(з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе:  
1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	180	180
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	53.75	53.75
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Нейросетевые технологии анализа данных и их реализация	20	10	10	48	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	8	ПК-4	10	Рубежный контроль	12/20
										Контроль посещения занятий	9/15
										ИТОГО:	21/35
2	Системы глубокого обучения	14	7	7	34		8	ПК-4	17	Рубежный контроль	12/20
										Контроль посещения занятий	9/15
										ИТОГО:	21/35
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	34	17	17	112	-	16	-	-	-	60/100

\*в том числе, в форме практической подготовки



## Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	<b>«Нейросетевые технологии анализа данных и их реализация»</b>	
	<b>Лекции</b>	20
1.1	<b>Искусственные нейронные сети в задачах анализа многомерных данных</b> Актуальность проблемы построения интеллектуальных систем с использованием сетевых технологий. Определения, основные понятия, терминология. Нейросетевые парадигмы. Искусственные нейронные сети в задачах управления и анализа многомерных данных	2
1.2 – 1.3	<b>Искусственные нейронные сети и их основные свойства</b> История становления теории нейросетей. Классификация ИНС. Основные свойства ИНС: обучение, обобщение абстрагирование. Задачи, решаемые на основе ИНС. Сравнительный анализ нейровычислений и стандартных методов решения задач.	4
1.4 – 1.5	<b>Математическое описание ИНС</b> Математическая модель искусственного нейрона. Активационные функции. Задача классификации на пороговом сумматоре. Проблема линейной разделимости данных в сетях с пороговым сумматором. Многослойные нейронные сети и их аппроксимирующие свойства.	4
1.6 – 1.7	<b>Алгоритмы оптимизации параметров нейросетевой модели</b> Постановка задачи оптимизации параметров нейросетевой модели (обучения). Определение направления поиска и шага алгоритма (скорости обучения). Методы инициализации весовых коэффициентов сети. Методы 1-го порядка. Процедура обратного распространения ошибки. Методы 2-го порядка: метод Ньютона, Гаусса-Ньютона, Левенберга-Маркардта. Метод сопряженных градиентов. Рекуррентные методы.	4
1.8 – 1.10	<b>Нейросетевая реализация процедуры идентификации</b> Постановка задачи идентификации. Основные этапы процедуры идентификации. Нейросетевые регрессионные модельные структуры. Построение прогнозирующей модели.	6
	<b>Семинары</b>	10
C1.1	<b>Математическое описание ИНС</b> Исследование математической модели искусственного нейрона. Задача классификации на пороговом сумматоре. Определение типа активационных функций, вектора входов и вектора выходов для различных задач.	2
C1.2	<b>Репрезентативные возможности ИНС</b> Реализация логической функции ИЛИ на пороговом элементе. Графическое представление в пространстве «вход-выход». Исследование проблемы линейной разделимости	2
C1.3	<b>Алгоритмы оптимизации параметров нейросетевой модели (часть 1)</b>	2

	Градиент и гессиан. Определение направления поиска и шага алгоритма (скорости обучения). Использование особенностей нейросетевой архитектуры для реализации метода обратного распространения ошибки.	
C1.4	<b>Алгоритмы оптимизации параметров нейросетевой модели (часть 2)</b> Алгоритмическая реализация методов поиска минимума ФМП. Модификация методов поиска минимума ФМП с целью повышения скорости сходимости алгоритмов	2
C1.5	<b>Нейросетевая реализация процедуры идентификации</b> Основные этапы нейросетевой реализации процедуры идентификации. Генерация тестирующих сигналов и фильтрация экспериментальных данных. Выбор структуры нейросетевой модели. Определение регрессионного вектора и топологии сети. Корреляционные методы подтверждения адекватности модели.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	9
ЛР1.1	Моделирование искусственного нейрона. Репрезентативные возможности ИНС	2
ЛР1.2	Алгоритмы оптимизации параметров нейросетевой модели	2
ЛР1.3	Нейросетевая реализация процедуры идентификации	2
ЛР1.4	Исследование прогнозирующих нейросетевых моделей	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	48
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	8
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	33.25
<b>2</b>	<b>«Системы глубокого обучения»</b>	
	<b>Лекции</b>	14
2.1	<b>Типы машинного обучения</b> Обучение с учителем и без учителя. Параметрические и непараметрические модели. Концепция байесовского обучения. Байесовская статистика.	2
2.2	<b>Модели ориентированных графов (Сети Байеса)</b> Терминология. Модели ориентированных графов. Примеры: «Наивный» байесовский классификатор. Марковские модели. Гауссова модель.	2
2.3	<b>Модели пространства состояний (МПС)</b> Применение МПС. МПС в задаче трекинга объектов. МПС в задачах прогнозирования. МПС в робототехнике. Калмановская фильтрация и сглаживание. Обучение МПС: идентифицируемость и устойчивость.	2
2.4 – 2.7	<b>Глубокое обучение</b> Глубокие нейронные сети. Глубокие машины Больцмана. Применение технологий глубокого обучения.	8
	<b>Семинары</b>	7
C2.1	<b>Теория вероятности</b> Дискретные случайные величины. Правило Байеса. Непрерывные	2

	случайные величины. Квантили, математическое ожидание и дисперсия. Типовые функции распределения. Преобразование случайных величин. Теория информации.	
C2.2	<b>Концепция байесовского обучения</b> Правдоподобие, априорное, апостериорное и апостериорное прогнозирующее распределения. Теория байесовских решений. Байесовские оценки функции потерь.	2
C2.3	<b>Марковские и Гауссовы модели. Модели пространства состояний. Реализация систем глубокого обучения</b> Глубокие нейронные сети. Глубокие машины Больцмана. Применение технологий глубокого обучения в задачах распознавания рукописных символов; визуализации данных и выделения признаков.	3
		2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Реализация концепции Байесовского обучения – <b>2 час.</b>	2
ЛР2.2	Модели пространства состояний и Калмановская фильтрация– <b>2 час.</b>	2
ЛР2.3	Реализация системы выделения признаков и локализации объектов (SLAM алгоритм) – <b>2 час.</b>	2
ЛР2.4.	Реализация системы распознавания изображений с использованием технологий глубокого обучения – <b>2 час.</b>	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	34
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	8
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	20.5
3	Экзамен	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ЗабГУ.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Литература по дисциплине

1. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: учебник для вузов / Пупков К.А., Егупов Н.Д., Гаврилов А.И. [и др.]; ред. Егупов Н.Д. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 743 с.: ил. - Библиогр.: с. 719-734. - ISBN 5-7038-1635-1.
2. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы (Исследование и создание) / Пупков К.А., Коньков В. Г. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 345 с. - Библиогр.: с. 336-345. - ISBN 5-7038-2038-3.

### Дополнительные материалы

3. Нестационарные системы автоматического управления: анализ, синтез и оптимизация / под редакцией К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова. – Москва: МГТУ им. Баумана, 2007. – 632 с. – ISBN 978-5-7038-2781-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106335>
4. Гаврилов А.И. Нейросетевые технологии в диагностике сетевой активности. Мультимедийное обучающее электронное издание № гос. регистрации – 0320802926. М.: Изд-во РУДН, 2008.
5. Murphy Kevin P. Machine learning : a probabilistic perspective. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 2012.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт кафедры «Компьютерные системы и сети»:  
<https://e-learning.bmstu.ru/iu6/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.  
<http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»  
<http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ.  
[www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ 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.

**Семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**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.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, 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:

- Рубежный контроль.
- Контроль посещения занятий.

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.



### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене</b>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

– Электронная информационно-образовательная среда ФГОУ ВО «ЗабГУ» обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

### **Программное обеспечение:**

- MATLAB\Simulink
- Microsoft Office

### **Информационные справочные системы:**

- Новостной портал в области ИТ-технологий <https://habr.com/>
- Образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям <https://stepik.org/>
- MICROSOFT LEARN <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/#!lang=1049>

### **Профессиональные базы данных:**

- Портал по информационным технологиям <http://datareview.info/>
- Школа анализа данных <https://yandexdataschool.ru/>
- Портал открытых данных РФ <http://data.gov.ru/>
- Академия Google <https://scholar.google.com/>
- Карта искусственного интеллекта <http://airussia.online/#titul>
- База знаний по ИИ <https://ict.moscow/projects/ai/>
- Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных <https://www.kaggle.com/>
- Российская ассоциация искусственного интеллекта <http://raai.org/>
- Портал о роботизации и искусственном интеллекте <https://rparussia.ru/ai/>

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

Разработчик/группа разработчиков: Семигузов Д.А., старший преподаватель кафедры информатики, вычислительной техники и прикладной математики

**Рассмотрена на заседании кафедры**

(протокол от « 16 » июня 2022 г. № 9 )

**Согласована с выпускающей кафедрой**

Заведующий кафедрой



М.А. Морозова

(подпись, ФИО)

« 16 » июня 2022 г.