

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

«Методы машинного обучения»

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	10
3. Объем дисциплины.....	11
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	12
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	15
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	16
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	17
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	18
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	21
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ...	22

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 ФГБОУ 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)

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-11	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта
ОПК-12	Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	
ПК-2	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач

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

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ЗНАТЬ - способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области - фундаментальные основы инженерных дисциплин, связанных с решением задач профессиональной области 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	Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ЗНАТЬ - современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач УМЕТЬ - разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
<p>ОПК-3</p> <p>Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения аналитических обзоров <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и методических материалов с обоснованными выводами и рекомендациями <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров и методических материалов с обоснованными выводами и рекомендациями 	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПК-4</p> <p>Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные принципы и методы исследования объектов профессиональной области <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно изучать и применять на практике новые научные принципы и методы исследований 	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ЗНАТЬ - принципы проектирования и реализации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p> <p>УМЕТЬ - разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p> <p>ВЛАДЕТЬ - навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
<p>ОПК-11</p> <p>Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические принципы современной науки, - направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, - основные особенности научного метода познания, - способы обобщения и оценки результатов научных исследований - методы математического моделирования - методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров - осуществлять методологическое обоснование научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта 	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
<p>ОПК-12</p> <p>Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальные средства поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов; - методы оценки эффективности и качества, управления надежностью <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать методологию и технологию проектирования информационных систем; - применять методы управления качеством - обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта - использовать инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта 	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
<p>ПК-2</p> <p>Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - классы методов и алгоритмов машинного обучения - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий 	<p>Лекции</p> <p>Семинары</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</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:

- Технологии организационно-аналитической деятельности;
- Методы гибридного ИИ для СППР;
- Прикладные модели и методы теории сложных социально-технических систем;
- Методы интерпретации и визуализации данных;
- Нейросетевые технологии анализа данных.

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 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	68	68
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	76	76
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	15	15
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	16.5	16.5
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

*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	Математические аспекты анализа данных и машинного обучения	16	16	0	22	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-2	8	Домашнее задание Рубежный контроль	12/20 9/15
										ИТОГО:	21/35
2	Методы машинного обучения	18	18	0	24	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-2	16	Домашнее задание Рубежный контроль	12/20 9/15
										ИТОГО:	21/35
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	34	34	0	76	-	20	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Математические аспекты анализа данных и машинного обучения»	
	Лекции	16
1.1	Введение в машинное обучение	2
1.2	Теория вероятностей и математическая статистика	2
1.3	Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Статистический вывод	2
1.4	Градиентный спуск и стохастический градиентный спуск	2
1.5	Логистическая регрессия	2
1.6	Регуляризация линейной регрессии и логистической регрессии	2
1.7	Повторные выборки. Кросс-валидация. Выбор модели	2
1.8	Выбор признаков	2
	Семинары	16
C1.1	Обзор основных средств анализа данных. Установка и настройка рабочей среды	2
C1.2	Библиотеки анализа данных и машинного обучения. Numpy, Pandas, Matplotlib	2
C1.3	Теория вероятностей и математическая статистика. Основные понятия. Корреляция. Законы распределения	2
C1.4	Оптимизация. Метод наименьших квадратов, градиентный спуск, стохастический градиентный спуск	2
C1.5	Теория вероятностей и математическая статистика. Доверительный интервал. Проверка гипотез	2
C1.6	Линейная регрессия	2
C1.7	Логистическая регрессия, <i>многоклассовой классификации</i>	2
C1.8	Регуляризация и выбор модели. Отбор признаков	2
	Самостоятельная работа	22
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	2
CP1.2	Подготовка к семинарам	2
CP1.3	Выполнение домашнего задания	6
CP1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
CP1.5	Другие виды самостоятельной работы	9
2	«Методы машинного обучения»	
	Лекции	18
2.1	Метод опорных векторов и метод k-ближайших соседей	2
2.2	Байесовская линейная регрессия и наивный байесовский классификатор	2
2.3	Деревья решений и ансамбли методов	2
2.4	Кластеризация	2
2.5	Уменьшение размерности и метод главных компонент	2
2.6	Рекомендательные системы	2
2.7	Распределенные алгоритмы	2
2.8	Нейронные сети	2
2.9	Представление данных	2
	Семинары	18

C2.1	Метрики качества классификатора. Классификация с несбалансированной выборкой	2
C2.2	Метод опорных векторов и k-ближайших соседей	2
C2.3	Деревья решений	2
C2.4	Комбинации моделей	2
C2.5	Кластеризация. Метрики качества. Определение количества кластеров	2
C2.6	Метод главных компонент PCA	2
C2.7	Работа с категориальными признаками. Классификация текстовых документов	2
C2.8	Рекомендательные системы	2
C2.9	Модели представления данных	2
	Самостоятельная работа	24
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
CP2.2	Подготовка к семинарам	2.25
CP2.3	Выполнение домашнего задания	9
CP2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
CP2.5	Другие виды самостоятельной работы	7.5
3	Экзамен	30
CP3.1	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 ФГБОУ ВО «ЗабГУ».

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

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

Литература по дисциплине

1. Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 496 с. – ISBN 978-5-9912-0082-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111043>
2. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 5-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для вузов / Кремер Н.Ш. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/9CD147C3-CA77-46FD-A15B-1E88A655B225>.

Дополнительные материалы

1. Плас Вандер Д. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2018. 576с.
2. Barber D. Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press, 2012. 735 p.
3. Downey A.B. Think Stats: Probability and Statistics for Programmers. O'Reilly Media, 2011. 138 p.
4. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning. Springer, 2017. 426 p.
5. Mirkin B. Core Concepts in Data Analysis: Summarization, Correlation, Visualization. Springer, 2011. 412 p.
6. Mohammed J. Z., Wagner Jr. M. Data mining and analysis: Fundamental Concepts and Algorithms. Cambridge University Press, 2014. 562 p.
7. Shai Shalev-Shwartz, Shai Ben-David. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Cambridge University Press, 2014. 410 p.

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

1. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
3. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
8. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
9. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
10. 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.

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 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:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

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:

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

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

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 ФГБОУ 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:

- Apache Spark
- Python
- Ubuntu
- Windows

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям <https://stepik.org/>
- MICROSOFT LEARN <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/#!lang=1049>
- Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: <https://dzone.com/>
- Новостной портал в области ИТ-технологий: <https://habr.com/>

Профессиональные базы данных:

- Портал открытых данных РФ <http://data.gov.ru/>
- Пакеты открытых данных <https://hubofdata.ru/dataset>
- Профессиональное сообщество «SAS Viya for Learners» <https://communities.sas.com/t5/SAS-Viya-for-Learners/ct-p/V4L>
- 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/>
- Портал по информационным технологиям <http://datareview.info/>
- Школа анализа данных <https://yandexdataschool.ru/>

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	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: старший преподаватель, Ветров С. В.
(должность, ФИО)

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.