

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ИСТ

_____ Данилов О. Ф.

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **Теория статистического обучения**

направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

очная	1/2	14	14	-	44	-	зачет
-------	-----	----	----	---	----	---	-------

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия статистики, введение в предмет, особенности статистического машинного обучения. Формула Байеса	2	4	-	8	14	ПКС 2.1	Решение задач в малых группах, устный опрос, эссе
2	2	Понятие обучаемость, ошибки оценивания. Общая постановка задачи машинного обучения	2	2	-	8	12	ПКС 2.1	Решение задач в малых группах, устный опрос, эссе
3	3	No free Lunch теорема. Примеры, доказательство	2	2	-	8	12	ПКС 2.1	Решение задач в малых группах, устный опрос, эссе
4	4	Неравенства концентрации меры: • неравенство Маркова • неравенство Чебышева • неравенство Хеффдинга	8	6	-	20	34	ПКС 2.1	Решение задач в малых группах, устный опрос, эссе
5	зачет		-	-	-	-	-	ПКС 2.1	Вопросы для подготовки к зачету
Итого:			14	14		44	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основные понятия статистики, введение в предмет, особенности статистического машинного обучения. Формула Байеса.

Тема 1. Основные понятия и термины статистики: среднее, выборка, математическое ожидание, доверительный интервал, распределение Гаусса, линейная аппроксимация, выбросы. Вероятностный анализ, оценка вероятности, формула Байеса, примеры и составление задач на применение формулы Байеса.

Раздел 2. Понятие обучаемость, ошибки оценивания. Общая постановка задачи машинного обучения.

Тема 2. Понятие и предмет машинной логики. Законы логики. Понятие машинного обучения. Способы организации машинного обучения, ошибки оценивания: их разновидности, способы уменьшения.

Раздел 3. No free Lunch теорема. Примеры, доказательство

Тема 3 Основная теорема теории статистического обучения: No free Lunch теорема. Примеры применения теоремы, ее смысл, доказательство. Следствия No free Lunch теоремы.

Раздел 4. Неравенства концентрации меры

Тема 4.1 Неравенство Маркова, примеры. Составление и решение задач с применением неравенства Маркова.

Тема 4.2 Неравенство Чебышева, примеры. Составление и решение задач с применением неравенства Чебышева.

Тема 4.3 Неравенство Хеффдинга, примеры. Составление и решение задач с применением неравенства Хеффдинга.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Основные понятия и термины статистики: среднее, выборка, математическое ожидание, доверительный интервал, распределение Гаусса, линейная аппроксимация, выбросы. Вероятностный анализ, оценка вероятности, формула Байеса, примеры и составление задач на применение формулы Байеса.
2	2	2	Понятие и предмет машинной логики. Законы логики. Понятие машинного обучения. Способы организации машинного обучения, ошибки оценивания: их разновидности, способы уменьшения
3	3	2	Основная теорема теории статистического обучения: No free Lunch теорема. Примеры применения теоремы, ее смысл, доказательство. Следствия No free Lunch теоремы.
4	4	2	Неравенство Маркова, примеры. Составление и решение задач с применением неравенства Маркова.
5	4	3	Неравенство Чебышева, примеры. Составление и решение задач с применением неравенства Чебышева.
6	4	3	Неравенство Хеффдинга, примеры. Составление и решение задач с применением неравенства Хеффдинга.
Итого:		14	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	4	Основные понятия статистики, введение в предмет, особенности статистического машинного обучения. Формула Байеса
2	2	2	Понятие обучаемость, ошибки оценивания. Общая постановка задачи машинного обучения
3	3	2	No free Lunch теорема. Примеры, доказательство
4	4	6	Неравенства концентрации меры: <ul style="list-style-type: none"> • неравенство Маркова • неравенство Чебышева • неравенство Хеффдинга
Итого:		14	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	8	Основные понятия статистики,	Подготовка к практическим

			введение в предмет, особенности статистического машинного обучения. Формула Байеса	занятиям, самостоятельное решение задач
2	2	8	Понятие обучаемость, ошибки оценивания. Общая постановка задачи машинного обучения	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное решение задач
3	3	8	No free Lunch теорема. Примеры, доказательство	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное решение задач
4	4	20	Неравенства концентрации меры: <ul style="list-style-type: none"> • неравенство Маркова • неравенство Чебышева • неравенство Хеффдинга 	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное решение задач
Итого:		44		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: технология проблемного обучения, решение задач в малых группах.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения учебной деятельности

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	15
2	Решение задач	25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	45
2 текущая аттестация		
1	Устный опрос	15
2	Решение задач	25
3	Эссе	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	55
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;

– Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;

– Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;

– ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет Microsoft Office Professional Plus.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория статистического обучения	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте 70
		Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте 70
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте 70

	электронную образовательную среду	информационно-	
--	-----------------------------------	----------------	--

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Теория статистического обучения**

Код, направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знает (31) современные способы проведения статистического анализа как части машинного обучения при работе с большими массивами данных	Не знает современные способы проведения статистического анализа как части машинного обучения при работе с большими массивами данных	Удовлетворительно знает способы проведения статистического анализа как части машинного обучения при работе с большими массивами данных	Хорошо знает способы проведения статистического анализа как части машинного обучения при работе с большими массивами данных	Отлично знает способы проведения статистического анализа как части машинного обучения при работе с большими массивами данных
	Умеет (У1) проводить статистический анализ информационных ресурсов предприятия, применять линейные комбинации распознавателей и технологию нейросетей для получения обобщающей информационной картины	Не умеет проводить статистический анализ информационных ресурсов предприятия, применять линейные комбинации распознавателей и технологию нейросетей для получения обобщающей информационной картины	Удовлетворительно умеет проводит статистический анализ информационных ресурсов предприятия	Хорошо выполняет статистический анализ информационных ресурсов предприятия	Быстро осуществляет анализ информационных ресурсов предприятия, применяя линейные комбинации распознавателей и технологию нейросетей для получения обобщающей информационной картины

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеет (B1) навыками применения теории статистического исследования и обучения, встроенных в качестве дополнительного программного модуля информационной системы для повышения эффективности управления информационным и ресурсами.	Не владеет навыками применения теории статистического исследования для создания технологии искусственного интеллекта в рамках функционирующей информационной системы	Удовлетворительно владеет практическим опытом работы с технологиями искусственного интеллекта, но не в полной мере использует их возможности	Хорошо владеет навыками применения теории статистического исследования и обучения, встроенных в качестве дополнительного программного модуля информационной системы, но допускает отдельные неточности	Отлично владеет навыками применения теории статистического исследования и обучения, встроенных в качестве дополнительного программного модуля информационной системы для повышения эффективности управления информационным и ресурсами.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Теория статистического обучения**Код, направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**Направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль. - 2-е. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2018. - 652 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-618-6 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный	ЭР*	20	100	ЭБС «Лань»
2	Интеллектуальный анализ данных : методические указания к практическим работам и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост. Р. Т. Алимханов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 44 с. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный .	ЭР*	20	100	БИК ТИУ
3	Полякова, Александра Григорьевна. Цифровая система поддержки управленческих решений и обеспечения устойчивости пространственного развития : монография / А. Г. Полякова. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 112 с. : табл., рис. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015066-6 : 650.00 р. - Текст : непосредственный .	ЭР*	20	100	БИК ТИУ

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>