



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Цифровых технологий
Прикладной математики и информационных технологий
УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Математические основы машинного обучения» является формирование у магистрантов прочной теоретической базы и практических навыков в области применения математических методов и моделей, необходимых для глубокого понимания, разработки, анализа и эффективной реализации современных алгоритмов и подходов машинного обучения в задачах вычислительной техники. Освоение ключевых разделов высшей математики, таких как линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, а также основы теории оптимизации, которые являются фундаментом для построения и анализа большинства алгоритмов машинного обучения. Формирование компетенций в области математического моделирования различных процессов и явлений, используемых в машинном обучении. Приобретение навыков применения математического аппарата для описания, анализа и улучшения производительности алгоритмов машинного обучения, включая методы обучения с учителем (регрессия, классификация), обучения без учителя (кластеризация, снижение размерности) и обучения с подкреплением. Развитие способности критически оценивать математические предпосылки и ограничения различных моделей машинного обучения, а также выбирать наиболее адекватные методы для решения конкретных прикладных задач в сфере вычислительной техники. Подготовка к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанной с разработкой новых, более эффективных и специализированных алгоритмов машинного обучения, а также их оптимизированной реализацией в аппаратных и программных комплексах вычислительной техники.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
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.	Математические основы машинного обучения	<u>Знать:</u> - математические основы машинного обучения (линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей и статистика, теория оптимизации, функциональный анализ); - основные алгоритмы машинного обучения (линейная регрессия, логистическая регрессия, svm, деревья решений, кластеризация, байесовские методы и др.); - методы оценки качества моделей; - методы снижения размерности; - принципы построения и анализа моделей. <u>Уметь:</u> - применять математические методы для анализа и решения задач машинного обучения; - выбирать и обосновывать выбор подходящих алгоритмов для конкретных задач; - разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства; - оценивать качество моделей и проводить их настройку; - самостоятельно осваивать новые методы и технологии; - производить оценки математических методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств; <u>Владеть:</u> - навыками программирования на языках python и r. библиотеками и инструментами для машинного обучения (scikit-learn, tensorflow, pytorch); - навыками работы с данными (подготовка, анализ, визуализация); - навыками разработки методики и плана эксперимента усовершенствованных или разработанных новых моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными.

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплина «Математические основы машинного обучения» относится к блоку 1 обязательной части.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), т.е. 108 академических часов (81 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Математические основы машинного обучения	1	3	3	108	16	-	32	5	0,15	54,85	-
Итого по дисциплине:			3	108	16	-	32	5	0,15	54,85	-

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Математические основы машинного обучения	1. Ганичева, А. В. Прикладная статистика: учебное пособие / А. В. Ганичева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 172 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/336800 (дата обращения: 21.05.2024). — ISBN 978-5-507-47980-1. — Текст: электронный. 2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 448 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/402917 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-49779-9. — Текст: электронный.	1. Буданцев, А. В. Прикладные задачи математической статистики: Практикум: учебное пособие / А. В. Буданцев, И. А. Юрченков. — Москва: РТУ МИРЭА, 2023. — 91 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331544 (дата обращения: 22.05.2024). — ISBN 978-5-7339-1729-0. — Текст: электронный. 2. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие для вузов / И. В. Проскуряков. — 17-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 476 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/397331 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-9921-2. — Текст: электронный.

Таблица 4 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Математические основы машинного обучения	«Моделирование, оптимизация и информационные технологии».	-

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

- Библиотека учебных материалов Parallel.ru <http://parallel.ru/info/parallel>
- Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru
- Портал российского образования www.edu.ru
- Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru
- Открытые системы – информационный портал www.olap.ru/basic/refer.asp

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Математические основы машинного обучения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий (протокол № 3 от 10.04.2025 г.).

Заведующий кафедрой



И.Г. Булан

И. о. директора института



О.С. Витренко