

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Методы машинного обучения в телекоммуникациях**

по направлению подготовки

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Математика беспроводных сетей связи и интернета вещей»**

Томск–2023

ОС составил(и):

канд. физ.-мат. наук,

доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики



В.И. Бронер

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, профессор,

зав. кафедрой теории вероятностей и математической статистики



С.П. Моисеева

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08.06.2023 г. № 2

Председатель УМК ИПМКН,

д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-3. Способность проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования	ИОПК-3.1 Проводит анализ математических моделей и систем	<p>ОР-1.1. Обучающийся будет:</p> <p><b>Знать:</b> наиболее популярные направления исследований в машинном обучении</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы машинного обучения для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> методами машинного обучения и популярными программными пакетами для решения практических задач машинного обучения</p>	Сформированные систематические знания, умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешно усвоенные, но сопровождающиеся отдельными ошибками умения и навыки	Общие, но не структурированные знания и, в целом успешно усвоенные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Фрагментарные знания, частично освоенные умения и навыки

	<p>ИОПК-3.2 Применяет математические модели, методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОР-1.2. Обучающийся будет:</p> <p><b>Уметь:</b> строить линейные модели регрессии и классификации на языках R, Python</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования цифровых инструментов для анализа и обработки данных</p>	<p>Сформированные систематические умения и навыки</p>	<p>В целом успешно усвоенные, но сопровождающиеся отдельными ошибками умения и навыки</p>	<p>В целом успешно усвоенные, но не систематически осуществляемые умения и навыки</p>	<p>Частично освоенные умения и навыки</p>
--	--	---	---	---	---	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Методы машинного обучения в телекоммуникациях	ОР-1.1., ОР-1.2.	коллоквиум, лабораторные работы 1,2

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Лабораторная работа 1.

Задание 1. Для  $k=10,15,20,25,30$  сгенерируйте:

- 200 реализаций нормально распределенной случайной величины с математическим ожиданием  $k$  и стандартным отклонением  $\sqrt{2k}$
- 200 реализаций случайной величины, распределенной по закону  $\chi^2$  с  $k$  степенями свободы.

Используя тест Колмогорова-Смирнова, проверьте гипотезу о том, что данные выборки относятся к одному непрерывному распределению. Уровень значимости  $\alpha = 0.05$ .

Задание 2. Используя критерий  $\chi^2$  проверьте нулевую гипотезу, состоящую в том, что цвет глаз женщин не зависит от цвета волос.

Задание 3. В таблице содержится информация о скорости передачи данных в зависимости от применяемой технологии. Используя  $t$ -тест, проверьте гипотезу о том, что среднее время чтения для технологий совпадает (используйте разные альтернативные гипотезы). Объясните полученные результаты.

Лабораторная работа 2.

*Задание:* Загрузите данные из файла. Постройте регрессию, выражающую зависимость количества корректно переданных текстовых сообщений пропускной способности канала, используя веса наблюдений. Оцените качество построенной модели.

Выполняется с помощью языка программирования R, Python.

Примерные вопросы к коллоквиуму:

- Предмет и задачи машинного обучения и анализа данных. Основные принципы, задачи и подходы, использование в различных областях науки и индустрии. Основные этапы эволюции алгоритмов машинного обучения.
- Обучение с учителем.
- Обучение без учителя.
- Рекомендательные системы.
- Обучение с подкреплением.
- Кодирование категориальных данных.
- Кросс-валидация (отбор переменных, переобучение на валидационное множество).
- Оценки ожидаемой ошибки для линейной регрессии.

9. Метод главных компонент и singular spectrum analysis.
10. Ядровые методы. Ядра и спрямляющие пространства, методы их построения.

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры вопросов зачета:

1. Байесовский классификатор.
2. Линейные методы для классификации.
3. Логистическая регрессия.
4. Максимизация правдоподобия.
5. Кросс-энтропия.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Критерии оценивания результатов текущего контроля

Коллоквиум (0-10 баллов):

Оценка	Критерии оценивания
10 баллов	Дан верный, развернутый и исчерпывающий ответ
7 баллов	Дан верный, но не исчерпывающий ответ или ответ в сжатой форме
3 балла	Дан в целом верный, но не полный ответ, требующий дополнительных пояснений.
0 баллов	Дан неверный ответ.

Лабораторные работы (0-10 баллов за каждую работу)

Оценка	Критерии оценивания
10 баллов	Работа выполнена в полном объеме вовремя. Успешное решение поставленной задачи. Демонстрация высокого уровня знаний, умения применять методы исследований, владения аналитическим и цифровым инструментарием для анализа показателей системы и получения необходимых оценок и характеристик, умение реализовать численные расчеты и сделать верные практические выводы.
8 балла	Работа выполнена в полном объеме вовремя или с небольшой задержкой. Успешное решение поставленной задачи. Демонстрация наличия необходимых знаний, успешное применение методов исследования, применение аналитического и цифрового инструментария для решения поставленной задачи, реализация численных расчетов, верные практические выводы. Наличие небольших затруднений при реализации алгоритмов/незначительные ошибки в расчетах конечных показателей, не влияющие на практические выводы анализа системы.
6 балла	Работа выполнена в полном объеме с ошибками или выполнена не полностью вовремя или с небольшой задержкой. Частичное,

	фрагментарное владение знаниями, умение предложить метод, умение реализовать численные расчеты найденных характеристик. Трудности с анализом и практическими выводами, ошибки в расчетах.
4 балла	Работа выполнена не в полном объеме или не вовремя. Демонстрация низкого уровня знаний, незнание методов исследования. Трудности с анализом и практическими выводами. Трудности с численной реализацией.
2 балл	Попытка выполнения работы, самостоятельное получение отдельных результатов.
0 баллов	Работа не выполнена.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Зачет (0-20 баллов):

Оценка	Критерии оценивания
20 баллов	Дан верный, развернутый и исчерпывающий ответ
15 баллов	Дан верный, но не исчерпывающий ответ или ответ в сжатой форме
10 баллов	Дан в целом верный, но не полный ответ, требующий дополнительных пояснений.
0 баллов	Дан неверный ответ.

Таблица распределения первичных баллов на основании результатов текущего и промежуточного контроля:

Вид работы	Удельный вес	Критерии оценки
Лабораторные работы	20	от 0-10 баллов за выполнение работы (максимум 20 баллов)
Коллоквиум	10	от 0-10 баллов
Зачет	20	от 0-20 баллов

Промежуточная аттестация определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка по предмету выставляется следующим образом:

- «отлично» – студент набрал не менее 40 первичных баллов и выполнил все лабораторные работы, нет неудовлетворительных оценок за коллоквиум/тест;
- «хорошо» – студент выполнил от 30 до 40 первичных баллов и выполнил все лабораторные работы, нет неудовлетворительных оценок за коллоквиум/тест;
- «удовлетворительно» – студент выполнил от 20 до 30 первичных баллов и выполнил все лабораторные работы, нет неудовлетворительных оценок за коллоквиум/тест;
- «неудовлетворительно» – студент не сдал лабораторные работы, набрал менее 20 первичных баллов или сдал коллоквиум/тест на «неудовлетворительно».