

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Машинное обучение

**Код модуля**  
1161139(1)

**Модуль**  
Машинное обучение

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Долганов Антон Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Долганов Антон Юрьевич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** Машинное обучение

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** Машинное обучение

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и	Домашняя работа № 2 Домашняя работа №1 Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции

	<p>математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-2 -Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств</p>	<p>З-2 - Сделать обзор достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства оборудования радиоэлектронных средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт разработки математических и физических моделей радиоэлектронных средств</p> <p>У-1 - Выполнять математическое моделирование процессов по типовым методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>	<p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа №1</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>
<p>ПК-4 -Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования</p>	<p>П-3 - Иметь опыт использования средств программирования для решения научно-технических задач</p> <p>У-1 - Использовать специализированные программные средства для моделирования радиотехнических устройств</p>	<p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа №1</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

**ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ  
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,6	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 1</i>	3,12	50
<i>домашняя работа 2</i>	3,16	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		

**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Предварительная обработка данных. Библиотека Pandas
  2. Алгоритмы кластеризации и уменьшения размерности
  3. Алгоритмы регрессии
  4. Алгоритмы классификации
  5. Методы компьютерного зрения
  6. Нейронные сети
  7. Обработка естественного языка
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Базовые понятия машинного обучения
2. Классические алгоритмы машинного обучения

Примерные задания

Вы выполнили One-hot кодирование категориальной переменной со следующими возможными значениями {red,blue,pink,yellow, green}. Сколько новых столбцов данных вам для этого потребовалось?

Укажите правильные утверждения о предварительной обработке данных

После нормализации среднее значение параметра как правило выше, чем после стандартизации

После нормализации среднее значение параметра как правило ниже, чем после стандартизации

После нормализации максимальное значение параметра как правило выше, чем после стандартизации

После нормализации максимальное значение параметра как правило ниже, чем после стандартизации

Есть тест на некое заболевание RjDbL-2077. Мы хотим отслеживать заболевших. Тест дал положительный ответ, хотя на самом деле у испытуемого нет заболевания. Какую ошибку допустил тест (перечислите все возможные варианты ответов)

Ошибка первого рода

Ошибка второго рода

Пропуск

Ложное срабатывание

Допустим, есть два классификатора: первый классификатор имеет точность 95%, чувствительность 99%, специфичность 50%; второй классификатор имеет точность 87%, чувствительность 84%, специфичность 94%. Что вы можете сказать о данных, используемых для классификации? Какой из этих классификаторов надежнее (при условии, что нам важно определение обоих классов)?

Вероятнее всего данные сбалансированы по классам

Вероятнее всего данные не сбалансированы по классам

Первый классификатор надежнее

Второй классификатор надежнее

Выберите возможные гиперпараметры модели логистической регрессии

w веса признаков

$\lambda$  константа регуляризации

тип регуляризации

порог значений сигмоиды

b\_0 смещение



Вы решаете задачу классификации с использованием логистической регрессии. Целевая переменная состоит из 4 классов. Для какой стратегии вам потребуется использовать меньше бинарных классификаторов

Один против всех

Один против одного

Может ли коэффициент детерминации быть отрицательным числом

Есть три центроида:  $C1 \{1,0,0\}$ ,  $C2 \{0,1,1\}$ ,  $C3 \{1,0,1\}$ . Есть точка  $x$  с координатами  $(2,0,2)$ . К какому кластеру следует отнести эту точку, при использовании Евклидовой метрики расстояния?

$C1$

$C2$

$C3$

Как называется метод определения оптимального числа  $k$  (кластеров) с использованием анализа инерции?

- Метод Пятки
- Метод Плеча
- Метод Колена
- Метод Локтя

Какие значения  $k$  в методе ближайших соседей более устойчивы к шумовым данным?

- Небольшие значения  $k$
- Большие значения  $k$

Какие значения  $k$  в методе ближайших соседей более устойчивы к шумовым данным?

- Небольшие значения  $k$
- Большие значения  $k$

Представьте, что вы обучили модель Случайный Лес, в котором 50 деревьев.

Рассмотрим 2 случая:

1) Мы убираем первое дерево из модели

2) Мы убираем последнее дерево из модели.

Предположите, какое утверждение справедливо при оценке качества моделей на тренировочных данных

Качество моделей будет примерно одинаковым

Качество моделей в первом случае будет хуже

Качество моделей во втором случае будет хуже

Представьте, что вы обучили модель с использованием Градиентного Бустинга, в котором 50 деревьев. Рассмотрим 2 случая:

1) Мы убираем первое дерево из модели

2) Мы убираем последнее дерево из модели.

Предположите, какое утверждение справедливо при оценке качества моделей на тренировочных данных

Качество моделей будет примерно одинаковым

Качество моделей в первом случае будет хуже

Качество моделей во втором случае будет хуже

Рассмотри две ситуации.

1) Вы обучили две модели классификации Случайный Лес, по 25 деревьев в каждой.  
Ваше итоговое предсказание – усреднение двух моделей

2) Вы обучили одну модель классификации Случайный Лес, в которой 50 деревьев.  
Остальные гиперпараметры моделей совпадают  
Предположите, какое утверждение справедливо при оценке качества моделей на тренировочных данных

Качество моделей будет примерно одинаковым

Качество моделей в первом случае будет хуже

Качество моделей во втором случае будет хуже

Какие утверждения справедливы для Моделей Случайный лес и Градиентный Бустинг

Деревья в Случайном лесе могут обучаться параллельно

Деревья в Случайном лесе обучаются последовательно

Деревья в Градиентный Бустинге могут обучаться параллельно

Деревья в Градиентный Бустинге обучаются последовательно

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа №1

Примерный перечень тем

1. Обработка и визуализация данных

2. Основы работы с наборами данных

Примерные задания

Основы работы с Наборами Данных

Найдите и загрузите несколько интересных наборов данных из OpenML (или любой другой сайт с данными. Можете "что-то свое"). Это пригодится на будущее — вам понадобится набор данных для регрессии, классификации, кластеризации и уменьшения размерности.

Упаковать набор данных в ДатаФрейм pandas с Именованными столбцами

Выполните Расчет статистик (в т.ч. с использованием агрегации)

Нарисуйте как минимум 3 разные графика (по крайней мере, на одном графике вам нужно сделать цвет или размер маркеров на основе целевого класса / значений)

Предварительная обработка Данных

Для выбранных наборов данных выберите признаки, которые необходимо предварительно обработать.

Выполните адекватную предварительную обработку данных

Проанализируйте результат

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Алгоритмы классификации

2. Логистическая регрессия

3. Ансамблевые методы

Примерные задания

Логистическая Регрессия

• Выберите набор данных классификации из OpenML для анализа (предпочтительна бинарная классификация)

\* Вы можете использовать методы уменьшения размерности

• Выполните классификацию с разными подходами

\* Вы можете использовать оригинальные параметры

\* Вы можете использовать полиномиальные параметры

\* Вы можете использовать параметры после применения уменьшения размерности

• Оцените показатели классификации с помощью перекрестной проверки и матрицы ошибок

• Визуализируйте результаты

Классификация k-Ближайших Соседей

• Выберите набор данных классификации из OpenML для анализа

• Выполните классификацию k-Ближайших соседей. Выберите оптимальные гиперпараметры

• Сравните результаты с логистической регрессией

Наивный Байесовский классификатор

• Выберите набор данных классификации из OpenML для анализа

• Выполните классификацию Наивным Байесовским классификатором. Выберите оптимальные гиперпараметры (априорные вероятности)

• Сравните результаты с логистической регрессией (и другими классификаторами)

Дискриминантный Анализ (Классификация)

• Выберите набор данных регрессии из OpenML для анализа

• Выполните классификацию Дискриминантным Анализом. Выберите оптимальные гиперпараметры (альфы там, линейный или квадратичный)

• Сравните результаты с логистической регрессией (и другими классификаторами)

Методом Опорных Векторов

• Выберите набор данных классификации из OpenML для анализа

• Выполните классификацию Методом Опорных Векторов. Выберите оптимальные гиперпараметры

• Сравните результаты с логистической регрессией (и прочими методами)

Классификация Деревьями Решений

• Выберите набор данных классификации из OpenML для анализа

• Выполните классификацию Деревьями Решений. Выберите оптимальные гиперпараметры

• Сравните результаты с логистической регрессией (и прочими методами)

Классификация Ансамблями

- Выберите набор данных классификации из OpenML для анализа
  - Выполните классификацию Ансамблями (выбирете как минимум два вида). Выберите оптимальные гиперпараметры
  - Сравните результаты с логистической регрессией (и прочими методами)
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Типы задач машинного обучения
2. Типы данных
3. Градиентный спуск
4. Предварительная обработка данных
5. Инженерия Признаков
6. Иерархическая кластеризация
7. Метод главных компонент
8. Сингулярное разложение матриц
9. Линейная регрессия
10. Метод опорных векторов
11. Деревья решений
12. Логистическая регрессия
13. Дискриминантный анализ
14. Рекуррентные нейронные сети
15. Оптимизаторы нейронных сетей

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.