

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*Анализ данных и методы машинного обучения*

**Код модуля**  
1161191(1)

**Модуль**  
Технологии искусственного интеллекта и  
управления объектами

**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	Блинов Виталий Леонидович	к.т.н., доцент	доцент	Турбины и двигатели

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- **Блинов Виталий Леонидович**, доцент, Турбины и двигатели

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Анализ данных и методы машинного обучения

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Исследовательская работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Анализ данных и методы машинного обучения

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предьявление 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
ПК-8 -Способен управлять цифровым двойником объектов профессиональной деятельности и внедрять алгоритмы предиктивной аналитики для предотвращения аварийных ситуаций, повышения эффективности работы оборудования	Д-1 - Проявлять аналитические способности З-1 - Сформулировать принципы предиктивной аналитики, построения цифрового двойника З-2 - Классифицировать типы задач, решаемых методами машинного обучения и соответствующие им модели машинного обучения П-1 - Предлагать варианты решения задач предиктивной аналитики с применением машинного обучения У-1 - Анализировать и систематизировать большие объемы данных о работе турбоустановок	Исследовательская работа Контрольная работа Лекции Экзамен

	У-2 - Осуществлять выбор математических моделей машинного обучения под конкретные задачи повышения эффективности и предотвращения аварийных ситуаций	
--	--	--

### 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 – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Работа на занятии</i>	17	40
<i>контрольная работа</i>	17	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</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 – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Работа на занятии</i>	17	40
<i>исследовательская работа</i>	17	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</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 – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</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>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

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

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Анализ данных из промышленности
2. Задачи машинного обучения.
3. Работа с кодом и библиотеками в Python.
4. Последовательность решения задач методами машинного обучения.

Примерные задания

1. Подготовка данных к анализу.
2. Постановка задачи машинного обучения.
3. Подготовка программного кода в Python.
4. Решение задачи машинного обучения.

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. Машинное обучение.
2. Реализация моделей машинного обучения.
3. Анализ данных с помощью методов машинного обучения.

Примерные задания

1. Тест по теме: Виды данных. Обработка данных. Классификация задач машинного обучения. Регрессия. Классификация. Модели машинного обучения. Ансамбли моделей. Нейронная сеть. Подготовка данных для машинного обучения. Признаки и целевые параметры. Метрики качества.

2. Тест по теме: Инструменты для работы с машинным обучением. Переменные и типы данных. Элементарные математические операции. Циклы и условия. Функции над переменными. Библиотеки Python. Реализация процесса машинного обучения на Python.

3. Тест по теме: Эксплуатационные параметры турбоустановок. Основные технические характеристики турбоустановок. Прогнозирование значений параметров. Машинное обучение при проектировании турбомашин и турбоустановок. Машинное обучение при производстве турбомашин и турбоустановок. Машинное обучение при эксплуатации турбомашин и турбоустановок.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Исследовательская работа**

Примерный перечень тем

1. Прогнозирование эффективной мощности турбоустановки методами машинного обучения.
2. Прогнозирование технического состояния турбоустановки методами машинного обучения.

Примерные задания

1. Для прогнозирования параметров работы турбоустановки предлагается использовать разные модели машинного обучения и язык программирования Python. Выполнение исследовательской работы заключается в установке программного обеспечения для работы с моделями машинного обучения на языке Python, написание кода для загрузки и работы с данными, применение и исследование результатов модели, формулирование выводов. Задание: написать программный код, получить график, подобрать настройки модели и набор параметров-признаков таким образом, чтобы получался наибольший результат при проведении опытов на 50% датасета (значение `train_size=0.5`). Модели машинного обучения можно использовать со стандартными настройками, но для лучшей точности, следует подобрать оптимальные.

2. Анализируя результаты предыдущего задания ответить на ключевые вопросы:

- Существует ли зависимость одного параметра от другого на построенном графике?

Чем физически объясняется эта зависимость?

- Какой набор параметров-признаков позволил вам получить наименьшую ошибку?

Чем вы это объясняете?

- Пробовали ли вы изменять настройки модели? Какие оказались лучшими и почему?

- Предположите, как вы можете использовать программирование и машинное обучение в своих задачах.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Основные понятия и объекты машинного обучения. Инструменты анализа данных.

2. Машинное обучение. Назначение и примеры реализации на промышленных предприятиях.

3. Виды данных. Подходы обработки данных.

4. Классификация задач машинного обучения.

5. Задачи регрессии. Особенности, примеры.

6. Задачи классификации. Особенности, примеры.

7. Задачи кластеризации. Особенности, примеры.

8. Задачи уменьшения размерности. Особенности, примеры.

9. Задачи поиска аномалий. Особенности, примеры.

10. Модели машинного обучения при решении задач регрессии.

11. Модели машинного обучения при решении задач классификации

12. Ансамбли моделей машинного обучения.

13. Нейронная сеть. Многослойный перцептрон, архитектура и принцип работы.

14. Подготовка данных для машинного обучения.

15. Признаки и целевые параметры. Метрики качества.

16. Инструменты для работы с машинным обучением.

17. Реализация процесса машинного обучения на Python.

18. Машинное обучение при проектировании турбомашин и турбоустановок.

19. Машинное обучение при производстве турбомашин и турбоустановок.



20. Машинное обучение при эксплуатации турбомашин и турбоустановок.  
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.