

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Предсказательное моделирование и рекомендательные системы

**Код модуля**  
1154976(1)

**Модуль**  
Предсказательное моделирование и  
рекомендательные системы

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций
2	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	УрФУ

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Борисов Василий Ильич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций**
- **Созыкин Андрей Владимирович, Доцент, информационных технологий и систем управления**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Предсказательное моделирование и рекомендательные системы**

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Предсказательное моделирование и рекомендательные системы**

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
ПК-6 -Способен управлять аналитическими работами и подразделением	З-1 - Идентифицировать основные компоненты плана аналитических работ З-3 - Изложить требования к оформлению научно-технических отчетов по результатам аналитических работ в подразделении П-1 - Оформлять в соответствии с требованиями научно-технические отчеты по результатам аналитических работ в подразделении У-1 - Систематизировать информацию о состоянии аналитических работ	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

--	--	--

### 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 – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,18	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,18	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>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>
<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

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристи ка 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	Неудовлетворитель но (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. Временной ряд и его основные свойства
2. Тренд, сезонность, шум
3. Экспоненциальное сглаживание
4. Стационарность
5. Автокорреляция
6. Авторегрессия
7. Проект модуля
8. Статистические модели прогнозирования

9. Интерполяция и сэмплирование
10. Модели прогнозирования гетероскедастичности
11. Валидация временных рядов
12. Методы предсказания временных рядов
13. Подходы к построению рекомендательных систем. Примеры реализации
14. Данные для рекомендательной системы
15. Метрики в рекомендательных системах
16. Проблема холодного старта и popularity-based model
17. Content-based model
18. Коллаборативная фильтрация
19. Гибридные модели
20. Современные методы: глубокое обучение
21. Сохранение и загрузка моделей: pickle и joblib
22. Сохранение и загрузка моделей: PMML и ONNX-ML
23. Деплой модели. Протоколы сетевого взаимодействия
24. Деплой модели. Обзор фреймворков
25. GIL. uWSGI + NGINX

Примерные задания

Инструменты для декомпозиции временного ряда

Рекомендательные системы

LMS-платформа

1. <https://lms.skillfactory.ru/courses/course-v1:SkillFactory+URFUML22p1s+SEP2022/course/>

## **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. Подготовка модели к продакшену и деплой
2. Рекомендательные системы
3. Временные ряды

Примерные задания

Какие из перечисленных ниже задач являются задачами прогнозирования временного ряда?

Отметьте все подходящие варианты ответов.

А. Необходимо предсказать количество новых уникальных клиентов, которые придут в интернет-магазин на следующей неделе. Для этого у вас есть данные о датах посещения клиентами магазина за прошедший год.

В. Необходимо предсказать примерную плотность населения страны X (количество человек на кв. м) по её экономическим признакам. Для этого у вас есть данные переписи

населения десяти других стран за прошлый месяц, площади этих стран и экономические данные по каждой стране.

С. У вас есть информация о количестве новорождённых в городе У. Для планирования бюджета больницы вам необходимо построить модель для предсказания количества новорождённых на следующие три года.

Что из перечисленного ниже не является временным рядом?

- A. Отчёт по затратам компании за прошлый месяц с разбивкой по дням.
- B. Ежедневные показания счётчиков на электростанции.
- C. Данные о средней температуре воздуха во всех городах мира за вчерашний день.
- D. Данные о средней ежедневной температуре воздуха в городе Красноярск за текущий год.

LMS-платформа

- 1. <https://lms.skillfactory.ru/courses/course-v1:SkillFactory+URFUML22p1s+SEP2022/course/>

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

- 1. Определение порядка интегрированного ряда

Примерные задания

Получить новый ряд посредством взятия разности (применяем к необходимому датафрейму):

```
df_diff_1 = df.diff( periods=1 ).dropna()
```

- 2. Провести для нового ряда тест на стационарность (например, тест Дики — Фуллера):

```
test1 = sm.tsa.adfuller(df_diff_1)
```

```
print ('adf: ', test1[0])
```

```
print ('p-value: ', test1[1])
```

```
print ('Critical values: ', test1[4])
```

```
if test1[0] > test1[4][ '5%' ]:
```

```
print ('ряд нестационарен')
```

```
else:
```

```
print ('ряд стационарен')
```

Загрузите данные Daily Total Female Births и проведите тест на стационарность.

Является ли ряд стационарным?

LMS-платформа

- 1. <https://lms.skillfactory.ru/courses/course-v1:SkillFactory+URFUML22p1s+SEP2022/course/>

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

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

- 1. Временной ряд и его основные свойства

2. Тренд, сезонность, шум. Инструменты для декомпозиции временного ряда
  3. Экспоненциальное сглаживание
  4. Стационарность
  5. Автокорреляция
  6. Авторегрессия
  7. Проект модуля
  8. Статистические модели прогнозирования
  9. Интерполяция и сэмплирование
  10. Модели прогнозирования гетероскедастичности
  11. Валидация временных рядов
  12. Методы предсказания временных рядов
  13. Подходы к построению рекомендательных систем. Примеры реализации
  14. Данные для рекомендательной системы
  15. Метрики в рекомендательных системах
  16. Проблема холодного старта и popularity-based model
  17. Content-based model
  18. Коллаборативная фильтрация
  19. Гибридные модели
  20. Современные методы: глубокое обучение
  21. Сохранение и загрузка моделей: pickle и joblib
  22. Сохранение и загрузка моделей: PMML и ONNX-ML
  23. Деплой модели. Протоколы сетевого взаимодействия
  24. Деплой модели. Обзор фреймворков
  25. Пишем сервер на Flask
  26. GIL. uWSGI + NGINX
- 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.