Приложение № 6 к «Положению о порядке организации и проведения практикв федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»»

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**Журнал практики**

Студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Торишного Романа Олеговича \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(ф. и. о.)

##### Факультет \_\_\_\_\_№8 «Информационные технологии и прикладная математика»\_\_\_\_\_\_\_\_\_

###### Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_«Теория вероятностей и компьютерное моделирование»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

##### Учебная группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М8О-204М \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_\_01.04.04\_\_\_\_\_\_\_

*(шифр)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «Прикладная математика»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(название направления, специальности)*

Вид практики: *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ преддипломная практика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(учебной, производственной, преддипломной или другой вид практики)*

Руководитель практики от МАИ

Соболь Виталий Романович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(фамилия, имя, отчество) (подпись)*

\_\_Торишный Р. О.\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ “10” мая 2018 г.

*(подпись студента)* *(дата)*

Москва 2018

**1.Место и сроки проведения практики**

*Сроки проведения практики:*

*-дата начала практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_09.02.18\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*-дата окончания практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10.05.18\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Наименование предприятия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Название структурного подразделения (отдел, лаборатория) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Инструктаж по технике безопасности**

\_\_\_\_Соболь В. Р. \_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ “*09*” февраля 2018 г.

*(подпись проводившего)* *(дата проведения)*

1. **Индивидуальное задание студенту**

Разработка модуля программного комплекса, реализовывающего анализ, идентификацию и построение стохастической модели динамики физических характеристик турбулентного потока. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4.План выполнения индивидуального задания**

1. Анализ существующих программных решений, разработанных по теме исследования, определение и анализ используемых процедур и программных решений.

2. Разработка модуля программного обеспечения, моделирующего процесс изменения физических характеристик как простой ARIMA-процесс. Оценка методов автоматического подбора параметров.

3. Анализ возможных критериев фильтрации экстремумов, определение оптимальных параметров критерия. Исследование корреляции формируемых последовательностей экстремумов и их положений.

4. Разработка модуля программного обеспечения, идентифицирующий процесс изменения физических характеристик как сложный ARIMA-процесс согласно разработанной модели.

5. Разработка модуля программного обеспечения построения траекторий по идентифицированной модели. Определение возможных критериев качества модели.

6. Тесты полученного программного обеспечения на наборах исходных временных рядов. Определение качества полученных моделей. Анализ полученных траекторий.

*Руководитель практики от МАИ*: \_\_\_Соболь В. Р. \_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

*Руководитель от предприятия*: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

\_\_Торишный Р. О.\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ “09” февраля 2018г.

*(подпись студента)* *(дата)*

**5.Отзыв руководителя практики от предприятия**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Материалы, изложенные в отчете студента, полностью соответствуют индивидуальному заданию.

*Руководитель от предприятия*: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

*(фамилия, имя, отчество) (подпись)*

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_г

М.П. (печать)

**6.Отчет студента о практике**

В ходе преддипломной практики был проведен анализ существующих реализаций программных комплексов, моделирующих изменения физических характеристик турбулентного потока. Было установлено, что имеющиеся программные реализации не обладают приемлемой точностью описания поведения характеристик или не обладают приемлемым временем идентификации и построения траекторий модели. Был разработан черновой модуль программного обеспечения, позволяющий идентифицировать процесс изменения как обычный ARIMA-процесс. В ходе моделирования было установлено, что стандартные процедуры MATLAB хорошо подходят для описания моделей с заранее установленными порядками, но чистая ARIMA—модель не подходит для моделирования. Далее, на основании анализа исходных временных рядов изменения физических характеристик было установлено, что используемые в разработанной в текущей ВКР модели последовательности локальных экстремумов и их положений слабо коррелируют между собой, вследствие чего было принято решение не учитывать их корреляцию в реализации разработанной модели. Были исследованы различные критерии отсеивания пиков, и выбран критерий линейности по смежным пикам как самый быстропроверяемый и достаточно точный для целей моделирования. На основании гипотез разработанной модели и установленных фактов был разработан минимальный рабочий прототип программного обеспечения, реализующего идентификацию модели исследуемых процессов. В качестве критерия качества подбора моделей было выбрано значение функции правдоподобности, а в качестве критерия близости траекторий – коэффициент отклонения автоковариоционных функций оригинальных и сгенерированных временных рядов. Была разработана процедура построения траекторий процесса по существующей идентифицированной модели. Был проведен ряд тестов с различными наборами исходных данных, позволяющих оценить результаты моделирования процессов. В большинстве случаев моделирование разработанным методом дает схожий характер изменения характеристик с высокой степенью близости АКФ. При этом работа всего модуля программного обеспечения, начиная с идентификации и заканчивая получением необходимого числа траекторий, несравнимо меньше, чем точное решение уравнений газодинамики, позволяющее в точности описать изменение характеристик системы.

Примечание:

1. На титульном листе после подписи студента должна ставиться дата окончания практики;

2. В п.№3 записывается формулировка темы задания на практику;

3**.** План выполнения индивидуального задания (п.№4) оформляется на отдельном листе, и после подписи студента должна ставиться дата начала практики;

4. В п.№5 желательно руководителем практики от предприятия завершать отзыв фразой:

«Материалы, изложенные в отчёте студента, полностью (или не полностью) соответствуют индивидуальному заданию».

5. Отзыв руководителя практики от предприятия пишется на отдельном листе;

6. Отчет студента по практике пишется на отдельных листах и его объем устанавливается руководителем практики от МАИ.