**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет**

**«Московский институт электронной техники»**

**Институт системной и программной инженерии и**

**информационных технологий**

**КНИЖКА ВЫПУСКНИКА**

ФИО \_\_\_\_\_\_ Донец Илья Александрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Институт СПИНТех \_\_\_\_\_\_\_ Индекс группы \_\_\_\_\_\_\_\_ ПИН-42 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление бакалавриата \_\_\_\_\_\_\_ 09.03.04 Программная инженерия \_\_\_\_\_\_\_\_

Начало написания работы \_ 7 мая \_\_\_\_\_ 2020\_\_г

Срок окончания работы \_ 11 июня\_\_\_\_\_ 2020\_\_г

**2020**

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ РАБОТУ**

1. **Наименование работы:** \_\_\_\_\_\_ Разработка программного модуля визуализации для автоматизированной системы управления насосной станции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

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

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

1. **Цель работы:** \_\_\_ данный ПМ АСУНС создается с целью упростить пользователям контроль, оптимизацию и планирование работ по эксплуатации оборудования насосной станции, а также\_ремонта.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

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

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

1. **Технические требования:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Минимальный состав технических средств их технических характеристик: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Windows\_8 и выше,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Процессор 2 ядра с частотой 1800 МГц и выше\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Оперативная память: 2 ГБ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Твердотельный накопитель: не менее 128\_ГБ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Экран с разрешением 800 x 600 пикселей или выше\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_ Рекомендуемый состав технических средств их технических характеристик: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Windows\_8 и выше,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Процессор 2 ядра с частотой 2000 МГц и выше\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Оперативная память: 2 ГБ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Твердотельный накопитель: не менее 256\_ГБ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Экран с разрешением 720 x 1280 пикселей или выше\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

1. **Содержание работы:**

[Перечень используемых сокращений](#_Toc42793446)

[ВВЕДЕНИЕ](#_Toc42793447)

[1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ](#_Toc42793448)

[1.1. Анализ предметной области](#_Toc42793449)

[1.1.1.Виды насосных станций](#_Toc42793450)

[1.1.2. Автоматизированная система управления техническим процессом](#_Toc42793451)

[1.1.3. Применяемые протоколы на промышленных насосных станциях](#_Toc42793452)

[1.2. Обзор аналогичных программных решений](#_Toc42793453)

[1.3. Требования к ПМ АСУНС](#_Toc42793454)

[1.4. Постановка задачи ВКР](#_Toc42793455)

[ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ](#_Toc42793456)

[2. КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ](#_Toc42793457)

[2.1 Выбор программных средств для разработки серверной части ПМ АСУНС](#_Toc42793458)

[2.1.1 Обоснование выбора языка программирования для серверной части](#_Toc42793459)

[2.1.2 Обоснование выбора среды программирования для серверной части](#_Toc42793460)

[2.2. Обоснование выбора фреймворка для клиентской части.](#_Toc42793461)

[2.3. Организация связи ПМ АСУНС с другими компонентами.](#_Toc42793462)

[2.4. Использование паттернов проектирования](#_Toc42793463)

[2.4.1. Паттерн Singleton](#_Toc42793464)

[2.4.2. Паттерн MVC](#_Toc42793465)

[2.5 Архитектура ПМ АСУНС](#_Toc42793466)

[2.6 Описание датчиков](#_Toc42793467)

[2.7 Проектирование пользовательского интерфейса](#_Toc42793468)

[2.8 Журналирование](#_Toc42793469)

[ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ](#_Toc42793470)

[3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ](#_Toc42793471)

[3.1.Обзор методов тестирования](#_Toc42793472)

[3.2 Выбор методов для тестирования ПМ АСУНС](#_Toc42793473)

[3.3 Прототипирование](#_Toc42793474)

[3.4 Отладка с использованием точек останова](#_Toc42793475)

[3.5 Трассировка](#_Toc42793476)

[3.6 Отладка серверной части ПМ АСУНС](#_Toc42793477)

[3.7 Отладка клиентской части](#_Toc42793478)

[ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ](#_Toc42793479)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ](#_Toc42793480)

[Список литературы:](#_Toc42793481)

[Приложение 1](https://docs.google.com/document/d/1-XRZRcybQUiYYo7odIp1MJmvfy7nxOGDhmJGbc7PkpA/edit#heading=h.cig4d6crum1k)

[Приложение 2](https://docs.google.com/document/d/1-XRZRcybQUiYYo7odIp1MJmvfy7nxOGDhmJGbc7PkpA/edit#heading=h.gjdgxs)

Приложение 3

**(подписи)**

**Руководитель:**

**Консультант:**

**Директор института СПИНТех:**

**Задание получил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (дата и подпись студента)СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ**

**Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Донец Илья Александрович**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ за время пребывания в МИЭТ с 2016 г. по 2020 г. полностью выполнил учебный план направления со следующими оценками:**

|  |
| --- |
| **отлично - 15** |
| **хорошо - 41** |
| **удовлетворительно - 2** |

**Секретарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(подпись)**

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**

**Студент** \_ Донец И.А. выполнил бакалаврскую работу в полном объеме в соответствии с требованиями института СПИНТех на высоком научно-техническом уровне. Доля оригинального текста ВКР составляет 76%. Донец И.А. заслуживает присвоения ему квалификации «бакалавр техники и технологии» по направлению 09.03.04 «Программная инженерия». ВКР оценивается на оценку «отлично». Студента Донца И.А. можно рекомендовать для учебы в магистратуре.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(подпись)**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ВЫПУСКНОЙ РАБОТЕ**

**Выпускная работа просмотрена и студент \_\_\_\_\_**Донец Илья Адександрович**\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**может быть допущен к защите этой работы в Государственной экзаменационной комиссии.**

**Директор института СПИНТех\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(подпись)**