

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Специальность
25.05.05 Эксплуатация воздушных судов
и организация воздушного движения

Специализация
Организация технической эксплуатации автоматизированных
систем управления воздушным движением

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели научно-исследовательской работы

Целью научно-исследовательской работы является ознакомление с элементами научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы с программными средствами АС УВД.

Задачи:

- ознакомление с основами системного подхода в программной инженерии;
- ознакомление с принципами общей теории систем;
- ознакомление с методикой системного анализа;
- развитие навыков работы с научной литературой;
- совершенствование навыков участия в научных дискуссиях и презентации результатов своих исследований.

2 Формы проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа является обязательной и проводится в отведенное расписанием учебных занятий время. Научно-исследовательская работа выполняется в виде выполнения заданий научного руководителя в рамках выбранного направления исследований, участия в научной работе кафедры, а также теоретических семинаров и научно-практических конференций, подготовке и публикации тезисов докладов и научных статей

3 Место научно-исследовательской работы в структуре ОП ВО

Научно-исследовательская работа относится к блоку С5.Практики, НИР, части С5.Н.Научно-исследовательская работа ОП ВО по направлению подготовки 162001 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения, специализации "Организация технической эксплуатации автоматизированных систем управления воздушным движением".

Научно-исследовательская работа базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: "Математическое моделирование", "Применение прикладных математических пакетов", "Компьютерные системы символической математики".

Дисциплина является обеспечивающей для блока С6.Итоговая государственная аттестация дисциплин: "Подготовка и защита выпускной квалификационной работы".

Выполнение научно-исследовательской работы проводится в 10 семестре

4 Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа направлена на формирование следующих компетенций: ОК-4; ОК-5; ОК-40; ПК-25; ПК-28; ПК-32.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Владением культурой мышления, способностью формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения (ОК-4)	<p><i>Знать:</i> – базовые знания и методы математических и естественных наук;</p> <p><i>Уметь:</i> – использовать базовые знания и методы математических и естественных наук;</p> <p><i>Владеть:</i> – практическими навыками использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук.</p>
2. Умением анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-5)	<p><i>Знать:</i> – основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач;</p> <p><i>Уметь:</i> – использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач;</p> <p><i>Владеть:</i> – практическим опытом использования информации, получаемой из глобальных компьютерных сетей.</p>
3. Способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук (ОК-40)	<p><i>Знать:</i> – базовые знания и методы математических и естественных наук;</p> <p><i>Уметь:</i> – использовать базовые знания и методы математических и естественных наук.</p> <p><i>Владеть:</i> – практическими навыками использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук.</p>
4. Умением использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25)	<p><i>Знать:</i> – основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач;</p> <p><i>Уметь:</i> – использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач;</p> <p><i>Владеть:</i> – практическими навыками обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач.</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
5. Способность и готовность пользоваться информацией, получаемой из глобальных компьютерных сетей (ПК-28)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы методы использования информации, получаемой из глобальных компьютерных сетей; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать информацию, получаемую из глобальных компьютерных сетей; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическим опытом использования информации, получаемой из глобальных компьютерных сетей.
6. Способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-32)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическим опытом использования информации, получаемой из глобальных компьютерных сетей.

5 Объем научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	–	–
лекции	–	–
практические занятия	–	–
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	108	108
Промежуточная аттестация	–	–

6 Содержание научно-исследовательской работы

6.1 Этапы выполнения научно-исследовательской работы

Этапы научно-исследовательской работы	ПЗ	СРС	Всего часов	Формы контроля и аттестации
Этап 1. Постановка задачи научного исследования системы.		14	14	Реферат
Этап 2. Построение математической модели системы.		20	20	Промежуточные результаты исследования
Этап 3. Компьютерная реализация математической модели системы.		20	20	
Этап 4. Моделирование функционирования системы по компьютерной модели.		20	20	
Этап 5. Анализ результатов моделирования и выбор параметров системы.		20	20	
Этап 6. Оформление результатов исследования.		14	14	Отчет и доклад
Итого		108	108	

6.2 Образовательные технологии

В процессе изучения применяются следующие образовательные технологии:

- проведение занятий с применением средств вычислительной техники;
- использование интерактивных обучающих технологий, в том числе, обсуждение тем исследований, «мозговой штурм», презентация и защита результатов исследований

7.Примерные темы (задания) для выполнения студентами научно-исследовательской работы

7.1. Задание

1 Запрограммировать вычисление положения воздушного судна (ВС) в пространстве по данным ряда измерений с учетом погрешности измерений. Схема измерений задана индивидуальным вариантом в п.6 (см. на следующей странице).

2 Подготовить контрольные примеры. Содержание примеров согласовать с руководителем.

3 Отладить программу до правильного выполнения контрольных примеров.

4 Оформить отчет по работе.

5 Защитить работу с демонстрацией работы программы на компьютере.

7.2. Требования к программе

1. Операционная система - совместимая с Windows 7. Другие ОС заранее согласовать с руководителем.

2. Язык программирования - C++. Другие языки заранее согласовать с руководителем.

3. Среда программирования - одна из имеющихся в учебном классе. Другие среды заранее согласовать с руководителем.

4. Структура программы - консольное приложение Windows. Другие варианты структуры программы заранее согласовать с руководителем.

5. В начале работы программа выводит краткое описание решаемой задачи в терминах прикладной области.

6. Значения параметров схемы измерений задаются один раз в начале программы.

7. Значения параметров схемы измерений отображаются на экране, с названиями в терминах прикладной области и значениями в соответствующих единицах измерения.

8. Измерение вводится с клавиатуры.

9. Выполняется контроль введенного измерения на допустимые значения данных. При ошибках необходимо выполнить повторный ввод измерения.

10. При расчете положения программа должна учитывать особые положения самолета (над локатором, на земле и т.п.), при расчете которых по общим математическим формулам возможны математические ошибки.

11. После расчета положения программа выводит на экран данные измерения и вычисленное положение, с названиями в терминах прикладной области и значениями в соответствующих единицах измерения.

7.3. Рекомендации по разработке программы

Варианты оформления программы:

1.Процедурная парадигма. (примитивное решение, -1 балл от оценки). Главная функция процедурной программы содержит всю последовательность действий: описание данных, вывод описания решаемой задачи, задание параметров схемы измерения, ввод измерений с контролем значений, вычисление положения, вывод результатов.

2.Модульная парадигма. (стандартное решение, баллы не изменяются). Вычисление положения выделено в отдельную функцию. Главная функция модульной программы содержит: описание данных, вывод описания решаемой задачи, задание параметров схемы измерения, ввод измерений с контролем значений, вызов функции вычисления положения, вывод результатов.

3. Объектно-ориентированная парадигма. (продвинутое решение, +1 балл к оценке). Самолет программируется как класс, содержащий поля (положение: широта, долгота, ошибка) и методы (конструктор, расчет положения, вывод положения (полей)). Расчет положения программируется как метод с входными параметрами – измерение. Метод запоминает вычисленное положение в полях объекта. Параметры схемы измерений задаются любым из способов, например:

- В конструкторе класса.
- Как входные параметры метода расчета положения.
- Как переменные, глобальные для класса.

Главная функция объектно-ориентированной программы содержит: описание данных, вывод описания решаемой задачи, задание параметров схемы измерения, создание объекта, ввод измерений с контролем значений, вызов метода объекта для вычисления положения, вывод результатов.

Для ускорения отладки программы можно запрограммировать циклический многократный расчет положения: после вывода результата расчета программа переходит к вводу следующего измерения и расчету нового положения с выводом результатов.

Параметры схемы измерения можно задавать константами в тексте программы или вводом с клавиатуры. При использовании ввода параметров нет необходимости вывода этих параметров на экран, так как они отображаются в процессе ввода.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) основная литература:

1. Андриевский А.Б., Андриевский Б.Р., Капитонов А.А., Фрадков А.Л. Решение инженерных задач в среде Scilab. Учебное пособие. [Электронный ресурс] - СПб, НИУ ИТМО, 2013. - 97 с. ISBN нет. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71062>.

2. Вострокнутов, Е.В. Внеучебная научно-исследовательская деятельность студента технического вуза. Учебная программа и методические рекомендации к факультативному курсу [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Е.В. Вострокнутов. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 20 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62638>.

3. Головкина, В.Б. Примеры оформления курсовых, научно-исследовательских работ и выпускных квалификационных работ [Электронный ресурс] : методические указания / В.Б. Головкина, Л.О. Мокрецова, С.М. Ефименко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 31 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108063>.

б) дополнительная литература:

4. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, отчетов по практикам и курсовых работ магистров

[Электронный ресурс] : методические указания / М.Б. Быкова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 70 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117097>.

5. Быкова, М.Б. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам [Электронный ресурс] : методические указания / М.Б. Быкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 68 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117096>.

6. Азарская, М.А. Научно-исследовательская работа в вузе [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93226>.

7. Базлова, Т.А. Выполнение курсовых научно-исследовательских работ [Электронный ресурс] : методические указания / Т.А. Базлова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2008. — 33 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116945>.

8. Труды XIII Всероссийской конференции студенческих научно-исследовательских инкубаторов. Томск, 17–18 мая 2016 г [Электронный ресурс] : материалы конференции. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 190 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105096>.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9. **Форум программистов** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.programmersforum.ru/> свободный (дата обращения: 13.07.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

10. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/> свободный (дата обращения: 13.01.2017).

11. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 13.07.2017).

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 13.07.2017).

13. МATHCAD-14 [Программное обеспечение] - Лицензия № 2566427 от 27 декабря 2010 года.

9 Материально-техническая база, необходимая для выполнения научно-исследовательской работы

Ауд. 800 «Компьютерный класс № 1»: Компьютерные столы - 12 шт.,

стулья - 12 шт., 12 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска, экран для проектора.

Ауд. 805 «Лаборатория автоматизированных систем управления воздушным движением № 1»: Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска. Стенды для исследования сигналов – 3шт., Осциллограф цифровой - 2шт., Осциллограф аналоговый – 1шт. Генератор сигналов - 1шт. Паяльные станции - 10шт. Лабораторный блок питания – 2шт. Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров. Экран для проектора. Проектор.

10 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

При выполнении научно-исследовательской работы оценивается активность и самостоятельность студента при реализации плана исследований, в том числе, по теме предполагаемой выпускной квалификационной работы. При этом учитываются конкретные полученные результаты, а именно:

- выполнение конкретной научной (инженерной) задачи;
- доклад на НТК СПбГУ ГА;
- доклад на НТК другого ВУЗа;
- разработка компьютерной программы;
- подготовка к публикации статьи или тезисов доклада;
- работа на кафедре в СНО;
- выбор предполагаемой темы выпускной квалификационной работы и план исследований по ней.

Промежуточная аттестация выполняется в виде дифференциального зачета с выставлением оценки.

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
«Отлично»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при выполнении исследований по выбранной теме; – уверенно, логично, последовательно и грамотно защищает результаты своих исследований; – делает выводы и обобщения; – содержание презентации полученных результатов обучающегося полностью раскрывает тему; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость и точность в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует

	<p>профессиональную терминологию при защите полученных результатов своих исследований.</p>
«Хорошо»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся всесторонне усвоил материал при выполнении исследований по выбранной теме; – делает выводы и обобщения, но не полностью раскрывает тему; – содержание презентации полученных результатов обучающегося не полностью раскрывает тему; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите полученных результатов своих исследований
«Удовлетворительно»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся недостаточно усвоил материал при выполнении исследований по выбранной теме; – делает выводы и обобщения, но поверхностно раскрывает тему; – содержание презентации полученных результатов обучающегося поверхностно раскрывает тему; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся недостаточно аргументировано излагает материал; – присутствует нечеткость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не полностью использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике
«Неудовлетворительно»/ «Не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при проведении исследований; – содержание презентации полученных результатов обучающегося не раскрывает тему; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует правильность в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практик

11 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по итогам практики

Процедура оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности обучающегося включает в себя:

1. Оценивание работы в отзыве научного руководителя исследований.
2. Оценивание работы путем презентации результатов выполненных исследований по заданной теме и публичной её защиты.

По результатам публичной защиты знания, умения и навыки студента определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При этом учитывается наличие подготовленных к публикации научных статей и тезисов докладов и участие обучающегося в конференциях

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Информатики»

« 13 » сентября 201 5 года, протокол № 6.

Разработчик:

к.т.н., доцент  Павлов В.Д.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент  Далингер Я.М.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент  Далингер Я.М.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21 января 2015 года, протокол № 4.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета от 30 августа 2017 г., протокол № 10.