

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук

\_\_\_\_\_ Г. И. Радченко  
13.07.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1547**

**Практика** Учебная практика  
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
**Уровень** специалист **Тип программы**  
**специализация** Системы управления движением летательных аппаратов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

13.05.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

13.05.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. П. Щербаков

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Учебная

## **Способ проведения**

Стационарная или выездная

## **Тип практики**

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

## **Форма проведения**

Дискретная

## **Цель практики**

Целью учебной практики является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, приобретение необходимых практических умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС к уровню подготовки выпускника по направлению подготовки.

## **Задачи практики**

- Углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплин: «Информатика», «Физика», «Математика» на примерах исследования абстрактных и реальных объектов и систем.
- Получение дополнительной информации и навыков работы с программными продуктами.
- Закрепление теоретических знаний и приобретение первичных профессиональных умений и навыков.
- Получение базовых профессиональных навыков решения исследовательских задач, необходимых в различных учебных дисциплинах для выполнения курсовых и семестровых заданий на старших курсах.

## **Краткое содержание практики**

Учебная практика направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин, и начинается с чтения базовых лекций, в процессе которых студенты получают индивидуальные задания и необходимые сведения о задачах, поставленных в задании и методах их решения. После проведения организационного собрания и лекционных занятий каждый студент изучает дополнительные литературные источники, необходимые для решения задач, поставленных в индивидуальном задании, выбирает методики решения и приступает к непосредственной работе, обращаясь за консультациями к преподавателю – руководителю практики.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)  |
|---|--|
| ОК-10 способностью самостоятельно применять методы и средства познания обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой профессиональной деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности | Знать:способы получения информации   |
|   | Уметь:применять современные информационные технологии для поиска и анализа требуемой информации  |
|   | Владеть:навыками составления и оформления документации в соответствии с заданными требованиями   |
| ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией  | Знать:способы работы с программным обеспечением проектирования и моделирования систем автоматического управления   |
|   | Уметь:решать технические задачи при помощи проектирования математических моделей систем различного назначения при помощи ЭВМ; владеть навыками обработки информации и работы в современных программных продуктах |
|   | Владеть:навыками обработки информации и работы в современных программных продуктах   |
| ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач   | Знать:способы разработки моделей физических процессов  |
|   | Уметь:разрабатывать модели систем для реализации процессов различной физической природы при помощи ЭВМ   |
|   | Владеть:навыками работы в современных программных продуктах для реализации компонентов информационных систем   |

## 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ           | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|--|---|
| Б.1.10 Физика<br>Б.1.08 Математика<br>Б.1.09 Информатика | Б.1.33 Проектирование систем автоматического управления движением летательных аппаратов |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для

прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина         | Требования  |
|--------------------|---|
| Б.1.10 Физика      | Владеть навыками математического описания физических систем                                 |
| Б.1.08 Математика  | Знать основные методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления |
| Б.1.09 Информатика | Владеть навыками работы с информацией на ЭВМ, навыками разработки и отладки программ        |

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 44 по 47

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

| № раздела (этапа) | Наименование разделов (этапов) практики       | Кол-во часов | Форма текущего контроля  |
|-------------------|---|--------------|--|
| 1                 | Подготовительный (организационный)            | 2            | Проверка оформления 1 части отчета, индивидуальная беседа              |
| 2                 | Основной (выполнение индивидуального задания) | 204          | Проверка оформления 2 части отчета, индивидуальная беседа              |
| 3                 | Отчетный                                      | 10           | Проверка оформления заключительной части отчета, индивидуальная беседа |

#### 6. Содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике  | Кол-во часов |
|-------------------|---|--------------|
| 1                 | Организационное собрание по учебной практике. Инструктаж по технике безопасности.   | 2            |
| 2                 | Выполнение индивидуального задания, состоящее из частей: Часть 1 посвящена знакомству с программными продуктами аналитических вычислений: создание переменных и функций; организация простых вычислений. Решение индивидуальных задач с использованием основных инструментов; организация циклических вычислений; вычисления с дискретным аргументом. Во время учебной практики студент должен освоить основные принципы работы в программных продуктах аналитических вычислений, выполнить анализ и проектирование в нем всех поставленных задач согласно индивидуальному заданию. При выполнении части 2 каждый студент должен изучить основные особенности проведения аналитического расчета характеристик объекта управления, освоить способы решения поставленных задач в различных прикладных | 204          |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | программных продуктах, а также научиться применять методики системного подхода для изучения процессов объектов и систем. По окончании выполнения индивидуального задания студент способен выполнять программирование в современных научных программных комплексах и прикладных пакетах моделирования систем. |    |
| 3 | Написание заключительной части и оформление отчета по учебной практике   | 10 |

## 7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 01.09.2016 №1.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов практики                | Код контролируемой компетенции (или ее части)   | Вид контроля                                    |
|---|---|---|
| Подготовительный (организационный)            | ОК-10 способностью самостоятельно применять методы и средства познания обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой профессиональной деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности | Проверка оформления 1 части отчета              |
| Основной (выполнение индивидуального задания) | ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач   | Проверка оформления 2 части отчета              |
| Отчетный                                      | ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки   | Проверка оформления заключительной части отчета |

|             |   |                          |
|-------------|---|--------------------------|
|             | информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией  |                          |
| Все разделы | ОК-10 способностью самостоятельно применять методы и средства познания обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных с основной сферой профессиональной деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности | Дифференцированный зачет |
| Все разделы | ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач   | Дифференцированный зачет |
| Все разделы | ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией  | Дифференцированный зачет |

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля                       | Процедуры проведения и оценивания  | Критерии оценивания   |
|------------------------------------|--|---|
| Проверка оформления 1 части отчета | Проверка оформления первой части отчета согласно требованиям, содержащей результаты работы студента в математическом пакете. | зачтено: проведение аналитических вычислений всех задач согласно варианту задания; наличие в отчете изображений с результатами вычислений в продуктах аналитических вычислений<br>незачтено: отсутствие аналитических вычислений всех задач согласно варианту задания; отсутствие в отчете изображений с результатами вычислений в продуктах аналитических вычислений |
| Проверка оформления 2 части отчета | Проверка оформления второй части отчета согласно   | зачтено: наличие аналитических расчётов   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | требованиям, содержащей результаты работы студента в программных продуктах проектирования, моделирования, аналитических расчётов и программирования.  | согласно варианту задания; наличие изображений с моделями и графиками процессов в продуктах моделирования и программирования<br>незачтено: отсутствие аналитических расчётов согласно варианту задания; отсутствие изображений с моделями и графиками процессов в продуктах моделирования и программирования |
| Проверка оформления заключительной части отчета | Проверка оформления заключительной части отчета согласно требованиям, содержащей основные выводы по выполненной работе в программных продуктах различного назначения и их обоснование.                              | зачтено: наличие обоснованных выводов по результатам работы в программных продуктах различного назначения.<br>незачтено: отсутствие, либо допущение существенных ошибок, составляющих более 50% материала, при написании выводов по результатам работы в программных продуктах.                              |
| Дифференцированный зачет                        | Проводится индивидуальная беседа по результатам оформления всех частей отчета. Студент кратко (не более 5 мин) рассказывает по результатам прохождения учебной практики, а преподаватель задает уточняющие вопросы. | Отлично: правильное выполнение всех частей отчета, правильные ответы на вопросы.<br>Хорошо: правильное выполнение двух частей отчета, более 80% правильных ответов на вопросы.<br>Удовлетворительно: правильное выполнение одной части отчета.<br>Неудовлетворительно: выполнение менее одной части отчета   |

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание 1. Создание документа для вычисления значений выражений.

Использование простейших функций:

- найти значение выражения согласно варианту задания;
- вычислить значение функции, заданной аналитически, в нескольких точках;

- в) построить функцию, которая бы возвращала текст «не определено» при заданных значениях функции;
- г) построить функцию для расчёта характеристик заданного объекта;
- д) решить математическую задачу с заданными условиями;
- е) определить характеристики заданной электрической схемы.

Задание 2. Построение графиков, исследование функций, решение уравнений и систем:

- а) определение таблицы значений заданной функции;
- б) построение графика функции;
- в) определение точек экстремума;
- г) расчёт площади фигуры, ограниченной линиями;
- д) исследование заданной функции.

Задание 3. Использование индексированных переменных. Работа с векторами и матрицами:

- а) вычислить заданное количество членов числовой последовательности и найти значение выражения;
- б) определение характеристик исследуемых объектов, таких как центр тяжести;
- в) решение систем линейных уравнений при помощи формул Крамера и обратных матриц;
- г) построить матрицу, элементы которой определялись заданными выражениями;
- д) определить характеристики заданного объекта;
- е) построение числовых последовательностей, являющихся решениями системы уравнений.

Задание 4. Ввод-вывод в текстовый файл:

- а) решить поставленную математическую задачу;
- б) свести полученные результаты в таблицу и вывести в файл.

Задание 5. Символьные преобразования:

- а) выразить из заданного неравенства указанную переменную;
- б) решить систему уравнений согласно варианту задания;
- в) определить при каких значениях параметра заданная система имеет единственное решение, и найти это решение.

Задание 6. Нахождение предела.

Вычислить предел функции согласно первому пункту варианта задания.

Задание 7. Вычисления для функции одной переменной:

- а) для заданной функции  $f(x)$  получить аналитическое выражение для пер-вой производной  $f'(x)$ ;
- б) для функций  $f(x)$  и  $f'(x)$  получить графики и назначить интервал  $[a,b]$ , где эти функции непрерывны. Выбрать точку  $C$  (не равную нулю) из этого интервала так, чтобы в ее окрестности график  $f(x)$  имел наибольшую кривизну;
- в) получить выражение и график разложения  $f(x)$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $C$  (достаточно 5 членов такого разложения);
- г) по формуле для  $f(x)$  вычислить разность  $f(b) - f(a)$ ;
- д) вычислить значение интеграла от  $f'(x)$  на интервале  $[a,b]$ ;
- е) найти корни уравнений  $f(x)=0$  и  $f'(x)=5$ .

Задание 8. Решение уравнений.

Найти корни полиномиального уравнения заданной степени, где в качестве постоянных коэффициентов взять элементы соответствующих столбцов матрицы  $A$  согласно варианту задания.



Задание 9. Численное решение дифференциальных уравнений.

Численно решить заданное дифференциальное уравнение на отрезке  $[a, b]$  с начальными условиями и шагом интегрирования равным  $0,1$ . Привести таблицу решений и построить график функции  $y = f(x)$ .

Задание 10. Вычисления для матриц:

а) для заданной квадратной комплексной матрицы  $A$  вычислить определитель  $d = \det(A)$ , обратную матрицу  $B = A^{-1}$ , транспонированную матрицу  $E$ ; найти  $A^2$  и  $A^5$ .

б) решить матричным способом систему уравнений  $AX = C$ , где в качестве вектора  $C$  взять вторую строку матрицы  $A^2$ . Сделать проверку.

в) для матриц  $\operatorname{Re}(B) \cdot \operatorname{Im}(B)$  и  $\operatorname{Re}(B) + \operatorname{Im}(B)$  получить их характеристические полиномы  $H(a)$  и  $Q(a)$ . Вычислить корни этих полиномов.

Задание 11. Подстановки и преобразования:

а) для функции  $W(a) = H(a)/Q(a)$  (см. предыдущее задание) выполнить замену переменной по формуле  $a = (z-1)/(z+1)$  и преобразовать полученное выражение  $W_1(z)$ ;

б) полагая  $z = i \cdot w$ , построить годограф функции  $W_1(i \cdot w)$ , т.е. ее график на плоскости  $[x, y]$ , где  $x = \operatorname{Re} W_1(i \cdot w)$ ;  $y = \operatorname{Im} W_1(i \cdot w)$  при  $w \geq 0$ .

Задание 12. Расчёт значений сигналов внутри объекта.

Задана структурная схема объекта согласно варианту задания. Выполнить:

а) провести аналитический расчёт: выполнить полный расчёт значений всех сигналов; б) выполнить расчёт в программных продуктах аналитических вычислений и моделирования систем;

в) провести сравнение результатов расчёта и свести результаты в таблицу.

Задание 13. Решение дифференциального уравнения.

Задано дифференциальное уравнение. Выполнить:

а) составить по уравнению структурную схему системы;

б) свернуть систему до одной передаточной функции;

в) выполнить расчёт в программных продуктах проектирования и моделирования систем;

г) выполнить сравнение результатов расчёта.

Задание 14. Моделирование баллистического движения.

Составить уравнение баллистического движения в двумерной системе и выполнить следующие действия и сделать выводы по полученным результатам:

а) провести аналитический расчёт времени полёта, состоящий в определении момента времени, в который произойдет столкновение с землей;

б) выполнить расчёт в программных продуктах аналитических вычислений и моделирования систем с созданием графика траектории движения;

в) провести решение в сети Интернет в онлайн-калькуляторе;

г) реализовать баллистическое движение снаряда при помощи языков программирования с пошаговым выводом значений координат на экран.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Буренок, В. М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем Текст В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М.: Машиностроение,

2011. - 334 с. ил.

2. Поршневу, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB Текст учеб. пособие для вузов С. В. Поршневу. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 726 с. ил. 1 электрон. опт. диск

3. Пикина, Г. А. Математические модели технологических объектов Текст учеб. пособие по курсу "Моделирование систем управления" Г. А. Пикина ; под ред. А. В. Андриюшина ; Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т). - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 299, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Макаров, Е. Г. Mathcad Текст учеб. курс Е. Г. Макаров. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 381 с. ил. 1 электрон. опт. диск

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по прохождению учебной практики по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»

### **Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы      | Наименование разработки  | Наименование ресурса в электронной форме          | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|---------------------|--|---|---|
| 1 | Основная литература | Буренок, В. М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем Текст / В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М.: Машиностроение, 2011. - 334 с. ил. | Электронно-библиотечная система Издательства Лань | Интернет / Авторизованный   |

### **10. Информационные технологии, используемые при проведении практики**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

| Место прохождения практики | Адрес места прохождения | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики |
|----------------------------|-------------------------|---|
|----------------------------|-------------------------|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
| Кафедра Систем автоматического управления ЮУрГУ |  | ЭВМ с системой "Персональный Виртуальный Компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB |
|---|--|--|