

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
М.А. Ваганов

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  


(подпись)

«20» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
вид практики

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-  
исследовательской работы)

тип практики

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.04.04  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Электроника и наноэлектроника                     |
| Наименование<br>направленности                        | Системы сбора, обработки и отображения информации |
| Форма обучения  | очная   |

## Лист согласования рабочей программы практики

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
М.А. Ваганов  
(инициалы, фамилия)

20.06.22

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«20» июня 2022 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 23

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

20.06.22

Ответственный за ОП ВО 11.04.04(01)

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
М.А. Ваганов  
(инициалы, фамилия)

20.06.22

Заместитель директора института №2 по методической работе

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

20.06.22

## Аннотация

Учебная ознакомительная практика входит в состав обязательной части образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленность «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №23.

Учебная компьютерная практика преследует следующие цели:

- формирование компетенций, предусмотренных матрицами компетенций учебно-методических комплексов (УМК) данных направлений;
- ознакомление с программными средствами автоматизации инженерных расчетов на примере пакета MathCAD;
- изучение численных методов решения дифференциальных уравнений на примере Метода Конечных Разностей (МКР);
- получение практических навыков выполнения инженерных расчетов и оформления результатов;
- изучение основ языка HTML и получение навыков оформления научных материалов для публикации в Internet.

В результате прохождения учебно-вычислительной практики студенты должны:

- получить с помощью пакета MathCAD электронный документ, описывающий решение краевой задачи распределения тепла в стержне;
- оформить в виде web-страницы отчет, содержащий описание проделанной работы и полученных результатов.

Учебная ознакомительная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

универсальных компетенций:

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»;

обще профессиональных компетенций:

ОПК-2 «Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных»;

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»;

ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с .

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике - дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения русский.

## 1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики - учебная
- 1.2. Тип практики - ознакомительная
- 1.3. Форма проведения практики - проводится:  
*дискретно во 2 семестре в соответствии с учебным графиком*
- 1.4. Способы проведения практики- стационарная
- 1.5. Место проведения практики - ГУАП.

## 2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

### 2.1. Цель проведения практики

Целью проведения учебной ознакомительной практики является :- формирование компетенций, предусмотренных матрицами компетенций учебно-методических комплексов (УМК) данных направлений;

- ознакомление с программными средствами автоматизации инженерных расчетов на примере пакета MathCAD;
- изучение численных методов решения дифференциальных уравнений на примере Метода Конечных Разностей (МКР);
- получение практических навыков выполнения инженерных расчетов и оформления результатов;
- изучение основ языка HTML и получение навыков оформления научных материалов для публикации в Internet.

В процессе прохождения практики студент должен:

- получить первичные профессиональные умения использования программных средств автоматизации инженерных расчетов
- получить первичные профессиональные навыки выполнения инженерных расчетов и оформления результатов.

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции   | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|----------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции        | УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни  | УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий<br>УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи<br>УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни<br>УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.В.2 владеет различными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки   |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   | ОПК-4.У.1 умеет применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-4.В.1 владеет навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности   |
| Общепрофессиональные             | ОПК-5 Способен разрабатывать  | ОПК-5.3.1 знает основные алгоритмы и   |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| компетенции                  | алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения  | компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.У.1 умеет разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.В.1 владеет практическими навыками разработки и применения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.3.1 знает программное обеспечение для построения математических моделей конструкций электронных средств различного функционального назначения  |

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

Учебная компьютерная практика **проводится во 2-м семестре в соответствии с графиком учебного процесса.**

Программа учебной практики студентов базируется на следующих освоенных дисциплинах: «Информатика», «Компьютерные технологии в приборостроении».

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин и прохождения других практик, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации.

### 4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Объем и продолжительность практики

| Номер семестра                  | Трудоемкость, (ЗЕ) | Продолжительность практики в неделях (академ. часах <sup>1</sup> ) | Практическая подготовка, (академ. час) |
|---------------------------------|--------------------|--|--|
| 2                               | 3                  | 108  | 6                                      |
| Общая трудоемкость практики, ЗЕ | 3                  | 108  | 6                                      |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного

зачета.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.  
Таблица 3 - График (план) прохождения практики

| № этапа | Содержание этапов прохождения практики   |
|---------|--|
| 1.      | <i>Выдача индивидуального задания.<br/>Инструктаж по технике безопасности</i>  |
| 2       | <i>Выполнение индивидуального задания</i><br>Занятие 1: знакомство с пакетом MathCAD (вычисления, операции с матрицами, построение графиков).<br>Занятие 2: изучение физической природы задачи, составление на MathCAD описания параметров стержня и краевых условий.<br>Занятие 3: изучение дифференциального уравнения задачи, составление и описание на MathCAD начальных условий.<br>Занятие 4: изучение явной схемы МКР, составление расчетных формул и описание сетки МКР.<br>Занятие 5: изучение средств программирования в MathCAD, описание явной схемы МКР, подготовка первой части отчета (исходные данные и описание МКР) с помощью MS Word.<br>Занятие 6: получение матрицы значений температуры, отладка расчетов по явной схеме МКР.<br>Занятие 7: отладка расчетов по явной схеме МКР.<br>Занятие 8: построение графика поверхности температуры, определение области сходимости явной схемы.<br>Занятие 9: получение в MathCAD анимированной последовательности двумерных графиков развития процесса, подготовка второй части отчета (графики развития процесса и разноцветный график поверхности) с помощью MS Word.<br>Занятие 10: защита работы.<br>Занятие 11: изучение структуры языка HTML, написание шаблона web-страницы отчета, подготовка текста отчета.<br>Занятие 12: форматирование текста отчета с помощью тегов HTML.<br>Занятие 13: подготовка формул в MS Word, обработка изображений, вставка изображений в web-страницу.<br>Занятие 14: оформление таблиц результатов, добавление гиперссылок на разделы отчета<br>Занятие 15: защита работы. |
| 3       | <i>Оформление отчета по практике</i>   |
| 4       | <i>Проверка и защита отчета по практике</i>  |

## 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с МУ по практике с учетом РДО ГУАП. СМК 3.161.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4- Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств  |
|------------------------------|---|
| Дифференцированный зачет     | Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики |





|  |   |
|--|---|
|  | Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания |
|--|---|

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 - Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций  |
|-------------------------------------|--|
| «отлично»                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>- обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>- обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>- обучающийся ясно и аргументировано излагает материал;</li> <li>- присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>- обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul> |
| «хорошо»                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>- обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>- обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>- обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>- присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>- обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>                      |
| «удовлетворительно»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>- не четко излагает его и делает выводы;</li> <li>- содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>- обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>- обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>- обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>- присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>- обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>   |
| «неудовлетворительно»               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>- содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему;</li> <li>- обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>- обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>- обучающийся не может аргументировано излагать материал;</li> <li>- отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>- обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>   |

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 - Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

| № п/п | Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций |
|-------|---|
| 1     | Методы решения дифференциальных уравнений   |
| 2     | Метод Конечных Разностей  |
| 3     | Интерфейс системы MathCAD   |
| 4     | Выполнение операций с векторами и матрицами в системе MathCAD   |
| 5     | Поиск корней многочленов и функций средствами MathCAD   |
| 6     | Решение систем уравнений в MathCAD  |
| 7     | Решение дифференциальных уравнений в MathCAD  |
| 8     | Выполнение подпрограмм в MathCAD  |
| 9     | Построение двумерных и трёхмерных графиков функций в системе MathCAD                                  |

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

[К35-Л25] Ларин В.П. Практики бакалавриата. Методические указания./ ГУАП. СПб., 2018. 34 с..

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

- МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### 8.2. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 - Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес   | Библиографическая ссылка   | Экз |
|-------------------|--|-----|
| [К35-Л25]         | <b>Ларин В.П. Практики бакалавриата. Методические указания./ ГУАП. СПб., 2018. 34 с..</b>  | 35  |
| [007.5(ГУАП) И74] | Информатика. Работа в математических системах MATHCAD, MATLAB, MATHEMATICA: методические указания к выполнению индивидуальных заданий и лабораторных работ/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. Е. А. Всемирнова и др. - СПб.: РИО ГУАП, 2002. - 53 с.: | 242 |

8.3. Электронные образовательные ресурсы информационно телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно

телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень электронных образовательных ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

| URL адрес | Наименование     |
|-----------|------------------|
|           | не предусмотрено |

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### 9.2. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование   |
|-------|----------------|
|       | Пакет1 MathCAD |

### 9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Перечень информационно-справочных систем

| № п/п   | Наименование   |
|---|--|
| <a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a> | Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021<br>Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021<br>Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021 |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 - Материально-техническая база

| № п/п | Наименование материально-технической базы  |
|-------|--|
| 1.    | Учебные и научные лаборатории кафедры № 23 |

## Лист внесения изменений в рабочую программу практики

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |