

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

---

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



В.П.Ларин

«19» июня 2020 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
указать вид практики


ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ  
указать тип практики

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Технология аэрокосмического приборостроения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составила

доцент к.т.н., доцент  
должность, уч. степень, звание  
подпись, датаЕ.М.Анодина-Андриевская  
инициалы, фамилия

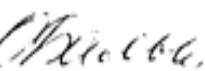
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г., протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание  
подпись, датаА.Р. Бестугин  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 12.03.01

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание  
подпись, датаВ.П. Ларин  
инициалы, фамилиядоц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
(подпись, дата)О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

### Аннотация

Учебная практика входит в блок 2 «Практики» образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 12.03.01 «Приборостроение» направленность «Технология аэрокосмического приборостроения». 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.

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

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

## 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

Цели проведения учебной практики:

- 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.Д.1 понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.Д.2 реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК-6.Д.3 демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.Д.1 применяет знания математики в инженерной практике при моделировании ОПК-1.Д.2 применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.Д.3 применяет общепрофессиональные знания, в инженерной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен использовать современные	ОПК-4.Д.1 использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

	информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.Д.1 разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями ОПК-5.Д.2 разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная компьютерная практика **проводится во 2-м семестре после весенней сессии 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> )
2	6	4
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	6	4

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 2.

Таблица 2 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	<i>Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности</i>
2	<i>Выполнение индивидуального задания Занятие 1: знакомство с пакетом MathCAD (вычисления, операции с матрицами, построение графиков). Занятие 2: изучение физической природы задачи, составление на MathCAD описания параметров стержня и краевых условий.</i>

	<p>Занятие 3: изучение дифференциального уравнения задачи, составление и описание на MathCAD начальных условий.</p> <p>Занятие 4: изучение явной схемы МКР, составление расчетных формул и описание сетки МКР.</p> <p>Занятие 5: изучение средств программирования в MathCAD, описание явной схемы МКР, подготовка первой части отчета (исходные данные и описание МКР) с помощью MS Word.</p> <p>Занятие 6: получение матрицы значений температуры, отладка расчетов по явной схеме МКР.</p> <p>Занятие 7: отладка расчетов по явной схеме МКР.</p> <p>Занятие 8: построение графика поверхности температуры, определение области сходимости явной схемы.</p> <p>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.</p> <p>Занятие 10: защита работы.</p> <p>Занятие 11: изучение структуры языка HTML, написание шаблона web-страницы отчета, подготовка текста отчета.</p> <p>Занятие 12: форматирование текста отчета с помощью тегов HTML.</p> <p>Занятие 13: подготовка формул в MS Word, обработка изображений, вставка изображений в web-страницу.</p> <p>Занятие 14: оформление таблиц результатов, добавление гиперссылок на разделы отчета</p> <p>Занятие 15: защита работы.</p>
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.

## 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав фонда 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 – в соответствии с индивидуальным заданием
	Требования к оформлению отчета по практике в соответствии с МУ по практике
	Требования к содержательной части отчета по практике на основании индивидуального задания в соответствии с МУ по практике

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.

7.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 5 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 5 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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>
$70 \leq K \leq 84$	«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>
$55 \leq K \leq 69$	«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>
$K \leq 54$	«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>

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

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций

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

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

1. МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
2. МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно–рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1 Учебная литература

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

[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.: табл.. - Библиогр.: с. 51 (5 назв.). Имеются экземпляры в отделах: 242

Ресурсы сети «Интернет»

Не предусмотрено

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 9.1 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

Не предусмотрено

## 10 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально–технической базы, необходимой для проведения практики, представлен 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 программу практики

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой