

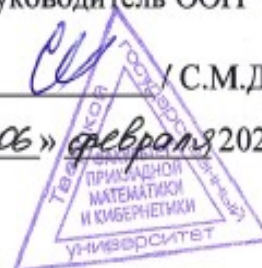
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 07.07.2025 16:46:01
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП

 / С.М.Дудаков /

«06» ~~февраля~~ 2025 года



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)
ПРАКТИКА

Направление подготовки
15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль подготовки
Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах

Для студентов 1, 2, 3 курсов (1, 2, 3, 4, 5-й семестры)

Форма обучения - очная

Составители:

А.А. Васильев, В.Л. Волушкова, И.В. Захарова, Г.А. Михно,
О.И. Сидорова, А.А. Смородова, И.С. Солдатенко

Тверь, 2025

1. Общая характеристика практики

1	Вид практики	Учебная
2	Тип практики	Технологическая (проектно-технологическая) практика
3	Способ проведения	Стационарная
4	Форма проведения	Дискретная

2. Цель и задачи практики

Целью практики является:

- закрепление и углубление теоретических знаний по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, полученных за время обучения в университете, и приобретение первичных профессиональных умений и навыков;
- знакомство с мировым опытом в области робототехники, мехатроники и информационных технологий;
- развитие навыков научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности в области мехатронных и робототехнических систем и сопутствующих информационных технологий;
- приобретение общекультурных и профессиональных компетенций, отвечающих общим целям образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника;
- получение первичных профессиональных умений и навыков.

Задачами практики являются:

- знакомство с идеологией теоретических и экспериментальных исследований, направленных на разработку новых и совершенствование существующих моделей и методов в области мехатроники и робототехники, в том числе в сфере интеллектуального управления в мехатронных и робототехнических системах;
- развитие навыков разработки интеллектуальных и автоматизированных информационных систем в соответствии с современными принципами программной инженерии;
- развитие навыков разработки математических моделей и алгоритмов в области информационных технологий.

3. Место практики в структуре ООП

Относится к блоку 2 – практики.

Предварительные знания и навыки. Учебная практика базируется на знаниях, полученных при изучении курсов «Теоретические основы

информатики», «Методы программирования», «Технология программирования», «Практикум на ЭВМ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Алгебра и геометрия». Студент должен обладать знаниями соответствующих дисциплин и навыками их применения. Требуется знание основных понятий и методов теории вероятностей, умение вычислять вероятности в сложных экспериментах и оценивать параметры моделей, необходимые для достижения требуемой точности расчётов, владение основами программирования на алгоритмических языках.

Дальнейшее использование. Результаты, полученные при прохождении учебной практики, применяются при написании курсовых и выпускных работ, в других курсах, а также в дальнейшей трудовой деятельности выпускника.

4. Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 академических часов, в том числе практическая подготовка 96 часов, продолжительность — 10 недель, **в том числе:**

контактная аудиторная работа: практические занятия 120 часов, в том числе практическая подготовка – 96 часов;

контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа на базе практики 240 часов;

самостоятельная работа – 180 часов.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	ПК-1.1 Разрабатывает математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей ПК-1.2 Разрабатывает экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий ПК-1.3 Анализирует научно-техническую информацию, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск ПК-1.4 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств ПК-1.6 Участвует в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-2 Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы	ПК-2.2 Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК-2.3 Участвует в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и ведёт соответствующие журналы испытаний

6. Форма промежуточной аттестации (форма отчётности по практике)

отчёт по итогам практики, дифференцированный зачёт.

Время проведения практики: курсы 1, 2 и 3, семестры 1, 2, 3, 4 и 5.

По окончании семестра в течение двух недель, непосредственно перед экзаменационной сессией.

7. Язык преподавания: русский.

8. Место проведения практики (база практики)

Практика проводится на кафедрах факультета, в компьютерных классах (лабораториях) ТвГУ, аудиториях, оснащенных презентационным оборудованием (там, где предусмотрена защита результатов), а также студентами самостоятельно.

9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы

Учебная программа — наименование разделов / тем, этапов	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самост. работа (час.)	в т.ч. практ. подг.
		практ.	в т.ч. практ. подг.	сам. раб. на базе практики	в т.ч. практ. подг.		
1 семестр: организация практики, получение заданий	4	4	4				
Выполнение заданий	78	12	12	40		26	
Подготовка и защита отчёта	26	8	8	8		10	
ИТОГО 1 сем.	108	24	24	48	—	36	—
2 семестр: организация практики, получение заданий	4	4	4				
Выполнение заданий	78	12	12	40		26	
Подготовка и защита отчёта	26	8	8	8		10	
ИТОГО 2 сем.	108	24	24	48	—	36	—
3 семестр: организация практики, получение заданий	4	4	4				
Выполнение заданий	78	12	12	40		26	
Подготовка и защита отчёта	26	8	8	8		10	
ИТОГО 3 сем.	108	24	24	48	—	36	—

4 семестр: организация практики, получение заданий	4	4	4				
Выполнение заданий	78	12	12	40		26	
Подготовка и защита отчёта	26	8	8	8		10	
ИТОГО 4 сем.	108	24	24	48	–	36	–
5 семестр: организация практики, получение заданий	4	4					
Выполнение заданий	78	12		40		26	
Подготовка и защита отчёта	26	8		8		10	
ИТОГО 5 сем.	108	24	–	48	–	36	–
ИТОГО за все семестры	540	120	96	240	–	180	–

Рабочий график (план) проведения практики (примерный, в расчёте на один семестр)

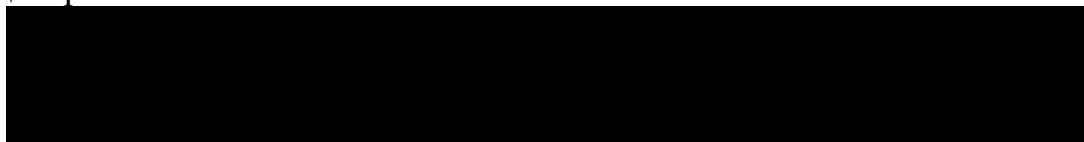
Выполняемая работа	Время (ч)
Определение основных задач практики	8
Анализ поставленных задач	8
Поиск и изучение литературы	8
Выбор методов и алгоритмов решения	8
Адаптация методов и алгоритмов к решению поставленной задаче	16
Разработка программного обеспечения	18
Тестирование и отладка программного обеспечения	18
Анализ результатов	8
Подготовка отчёта	8
Представление (защита) отчёта	8

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)

1 семестр

Проверка уровня сформированности компетенций УК-1

1. Написать программу на языке C для решения следующей задачи. Определить составлена ли десятичная запись двух чисел N и M из одних и тех же цифр.
2. Написать программу на языке C для решения следующей задачи. Найти наименьшее простое число, которое не является делителем ни одного из чисел промежутка $[x, y)$.
3. Написать программу на языке C для решения следующей задачи. Дан целочисленный массив a , состоящий из n элементов. Определить какой из элементов встречается чаще всего.
4. Написать программу на языке C для решения следующей задачи. Дано натуральное число n и целочисленная квадратная матрица порядка n . По матрице построить вектор d размерности n , где $d[i]$ номер первого по порядку элемента i -й строки, являющегося палиндромом. Если в строке нет палиндрома, то положить $d[i]$ равным -1 .
5. Вычислить определитель матрицы, пользуясь определением, свойствами, методом разложения.



6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера

$$\begin{array}{rcl} \square & & \square \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -6 & 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = -1 & & \\ \square \square & & \square \square 1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ \square \square x_1 + 6x_2 + 3x_3 = -1 & & \square \square x_1 + 4x_2 + 5x_3 = -8 \end{array}$$

7. Записать систему линейных уравнений в матричном виде. Решить систему методом Гаусса. Найти общее решение системы и одно частное решение. Сделать проверку.

;

8. Решить систему уравнений матричным способом

;

9. Исследовать на совместность систему уравнений и найти ее общее решение при тех значениях параметра α , при которых система совместна

;

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)

2 семестр

Проверка уровня сформированности компетенций УК-1, ПК-1

1. Написать программу на языке C/C++ для решения следующей задачи. Получить произведение двух длинных натуральных чисел, заданных строками на входе. Первый множитель и результат представлены линейными односвязными списками, второй множитель представлен стеком (информационная часть элементов списков и стека — две цифры числа).
2. Написать программу на языке C/C++ для решения следующей задачи. Найти частное двух многочленов с вещественными коэффициентами. Делимое и делитель представлены линейными односвязными списками, каждый элемент которых хранит степень неизвестной и коэффициент.
3. Написать программу на языке C/C++ для решения следующей задачи. Найти определитель матрицы с вещественными элементами. Матрица представлена двумерным двусвязным списком, каждый элемент которого хранит соответствующий элемент матрицы.
4. Функция

теряет смысл при $x = 0$. Определить число $f(0)$ так, чтобы $f(x)$ была непрерывна при $x = 0$.

5. Исследовать направление вогнутости циклоиды $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$, $a > 0$. 6. Проверить равенство $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x}$, если $u = \arccos \frac{x}{y}$.

7. Функция [redacted] теряет смысл при $x = 0$. Определить число $f(0)$ так, чтобы $f(x)$ была непрерывна при $x = 0$.

8. Найти предел [redacted].

9. Найти область определения функции двух независимых переменных $u(x, y)$

[redacted].

10. Доказать, что если функция $f(x)$ дифференцируема в точке $x = 0$ и $f(0) = 0$,

то [redacted].

11. Заменяя приращение функции дифференциалом, приближённо вычислить $1.002 \times 2.003^2 \times 3.004^3$.

12. Доказать, что производная $f'(0)$ существует, если

$$\begin{aligned} & \text{[redacted]}, \quad \text{если } x \neq 0, \\ & \text{[redacted]}, \quad \text{при } x = 0. \end{aligned}$$

13. Найти область определения функции двух независимых переменных

$$u(x, y) =$$

[redacted]

14. Функция [redacted] не определена при $x = 2$. Как следует доопределить её в этой точке, чтобы функция была непрерывна на всей действительной оси?

Пусть $z(x, y) = y + f(x - 1)$. Определить функции f и z , если $z(x, y) = x$ при $x = 1$.

15. Найти производную первого порядка от функции, заданной параметрически

$$\begin{aligned} & \left(\begin{array}{l} 2t \\ x = e^{\cos t}, \\ y = e^{2t} \sin^2 t. \end{array} \right. \end{aligned}$$

16. Найти область определения функции трех независимых переменных $u(x,y,z) = \ln(-1 - x^2 - y^2 + z^2)$.
17. Функция $f(x) = x \ln^2 |x|$ теряет смысл при $x = 0$. Определить число $f(0)$ так, чтобы была непрерывна при $x = 0$.
18. Найти промежутки вогнутости определённого знака и точки перегиба функции $y(x) = \ln(1 + x^2)$.
19. Исходя из определения производной, найти $f'(x)$ если



, при $x \neq 0$,
0, при $x = 0$.



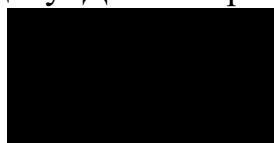
20. Найти асимптоты функции

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)

3 семестр

Проверка уровня сформированности компетенций УК-1, ПК-1

1. Написать программу, отыскивающую проход по лабиринту, с использованием контейнерного класса `stack` из STL. Лабиринт представляется в виде матрицы, состоящей из квадратов. Каждый квадрат либо открыт, либо закрыт. Вход в закрытый квадрат запрещён. Если квадрат открыт, то вход в него возможен со стороны, но не с угла. Программа находит проход через лабиринт, двигаясь от заданного входа и выводит найденный путь в виде координат квадратов.
2. Решить в Maple следующую задачу. Дана матрица



Найти: $\det A$, A^m , A^{-1} . Проверить, что $A^{-1}A = E$.

3. Используя изученные и изучив дополнительные необходимые команды пакета Maple, составить программу для символьного решения задачи. Многочлены Лежандра определяются по формуле

- Получить выражения для $L_n(x)$ при $n = 1, \dots, 5$.
- Проверить, что эти выражения удовлетворяют дифференциальному уравнению

$$x^2 \frac{d^2 L_n(x)}{dx^2} + x \frac{dL_n(x)}{dx} - nL_n(x) = 0.$$

- Проверить, что эти выражения удовлетворяют рекуррентной формуле

$$(n+1)L_{n+1}(x) - (2n+1)xL_n(x) + nL_{n-1}(x) = 0.$$

- Построить на одном чертеже графики первых 3 многочленов.
- Проверить выполнение условий $L_n(1) = 1$, $L_n(-1) = (-1)^n$.

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)

4 семестр

Проверка уровня сформированности компетенций УК-1, ПК-1, ПК-2

1. Групповое задание для трех студентов. Разработать на языке C++ генератор кода для компилятора с языка MINI-BASIC, результатом работы которого является программа на языке ассемблер. Для этого необходимо перевести атомы, полученные синтаксическим анализатором, в последовательность команд ассемблера. Множество атомов разбивается на три группы и каждый из членов команды выполняет программную реализацию, заданной ему группы 1, 2 или 3.

(a) НОМСТРОК, ПРИСВ, СЛОЖ, ВЫЧИТ;

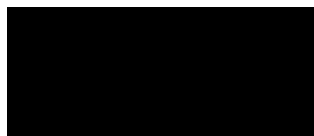
(b) ПЕРЕХОД, ХРАН ПЕРЕХОД, УМОЖ, ДЕЛЕН; (c) ПРОВЕРКА, УВЕЛИЧ, МЕТКА, ЭКСП.

Затем произвести интеграцию написанных частей в одну программу, отладить и протестировать ее.

2. Используя метод Монте-Карло и взаимосвязи между законами распределения, написать программу, рассчитывающую значение $P(\xi > x)$. На входе: число x , число испытаний и дополнительные параметры, характеризующие закон распределения. На выходе: значение вероятности $P(\xi > x)$.
3. Используя метод Монте-Карло, написать программу, рассчитывающую площадь заданной криволинейной фигуры. На входе: число испытаний n и

дополнительные параметры, если они есть. На выходе: площадь фигуры S и относительная погрешность.

4. Используя метод Монте-Карло, написать программу, рассчитывающую значение



функции распределения . На входе: число x , число испытаний n и дополнительные параметры, характеризующие плотность распределения $\rho_{\xi}(y)$. На выходе: значение $F_{\xi}(x)$.

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)

5 семестр

Проверка уровня сформированности компетенций УК-1, ПК-1, ПК-2

1. Сгенерировать две повторные выборки X и Y объема $N > 100$ из нормального распределения с заданными параметрами a и σ^2 .
 - (a) Для каждой выборки найти выборочные среднее значение, дисперсию, медиану, экстремальные значения, размах выборки, коэффициенты вариации и осцилляции.
 - (b) Для первой выборки построить график эмпирической функции распределения и гистограмму. Сгладить гистограмму с помощью плотности нормального распределения, предварительно оценив его параметры по МНП.
 - (c) Для первой выборки построить доверительные интервалы уровня для параметров нормального распределения:
 - для среднего при известной дисперсии (использовать значение σ^2);
 - для среднего при неизвестной дисперсии;
 - для дисперсии;
 - (d) Для первой выборки по критерию χ^2 на уровне значимости α проверить согласие эмпирических данных с нормальным распределением (сложная гипотеза);
 - (e) По критерию χ^2 на уровне значимости α проверить однородность выборок;
 - (f) Проверить на уровне значимости α гипотезы о значениях параметров нормального закона:
 - $H_0 : a_x = a_0, H_1 : a_x \neq a_0$;

_____;

- $H_0: a_x = a_y, H_1: a_x \neq a_y;$

_____.

(g) Провести корреляционный анализ полученных выборок:

- построить точечную оценку коэффициента корреляции;
- построить доверительный интервал уровня γ для коэффициента корреляции;
- на уровне значимости α проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции: $H_0: r_{xy} = 0, H_1: r_{xy} \neq 0$.

(h) Провести анализ вероятностей:

- по каждой выборке оценить вероятности p_x и p_y событий $A = \{\xi < a + k\sigma\}$;
- построить доверительный интервал уровня γ для p_x ;
- построить доверительный интервал уровня γ для $p_x - p_y$;
- на уровне значимости α проверить гипотезу: $H_0: p_x = p_0, H_1: p_x \neq p_0$;
- на уровне значимости α проверить гипотезу: $H_0: p_x = p_y, H_1: p_x \neq p_y$.

2. Установить и настроить СУБД MySQL Community Server:

- Загрузить из Интернета СУБД MySQL Community Server
- Установить сервер, запустить его
- Установить графический клиент MySQL Workbench и подключиться с его помощью к серверу MySQL
- Настройте заданный каталог для хранения файлов баз данных
- Настройте порт для подключения 8000
- Создать пароль для администратора, а также два логина user1 и user2 для простых пользователей

10. Перечень отчетной документации и требования к ней (включая оценочные материалы)

Отчётная документация включает в себя индивидуальное задание на практику с дневником ее проведения, характеристику на обучающегося и отчёт о прохождении практики с отзывом руководителя (при наличии)

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора УК-1.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками выделять подзадачи и оформлять их в виде функций	Задание для практического выполнения - Дан целочисленный массив a, состоящий из n элементов. Найти и напечатать наиболее часто встречающиеся числа. - Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовём сумму модулей его отрицательных нечётных элементов. Переставляя столбцы заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.	оценка 3 — написана и отлажена первая программа. оценка 4 — написаны обе программы, отлажена первая программ, а во второй отлажен синтаксис. оценка 5 — написаны и отлажены обе программы.

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь выбирать методы, средства и алгоритмы для решения поставленной задачи	- При решении задачи должна быть корректно определена область, к которой эта задача относится - Должны быть отобраны методы или алгоритмы, позволяющие решить поставленную задачу - Должен быть проведен анализ методов (алгоритмов) для выбора оптимального	оценка 3 — корректно определена область. оценка 4 — корректно отобраны один или более методов, алгоритмов для решения задачи. оценка 5 — проведен анализ применимости методов, алгоритмов.

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования.	Задание для самостоятельного выполнения Изучить метод статистического моделирования (метод Монте-Карло)	оценка 3 — задание выполнено полностью; оценка 4 — задание выполнено частично; оценка 5 — задание в целом не выполнено, но есть отдельные корректные элементы

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-1.6

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками создания документов	Создать отчёт по практике в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению	оценка 3 — созданные документы содержат значительную часть необходимой информации, оценка 4 — созданные документы содержат всю необходимую информацию, оформление в

		значительной степени соответствует требованиям, оценка 5 — созданные документы всю необходимую информацию в оптимальном виде, оформление полностью соответствует требованиям
--	--	---

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-2.2, ПК-2.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Владеть навыками работы в команде	Разработать программу в группе из нескольких студентов, отладить и протестировать каждую из частей в отдельности, интегрировать разработанные куски, отладить и протестировать созданную программу.	Критерии оценки для каждого члена команды: оценка 3 — каждым участником выполнена некоторая часть своего задания, интеграция выполнена частично, получены правильные ответы на часть вопросов преподавателя; оценка 4 — каждым участником выполнена программная реализация большей части своего задания, интеграция выполнена на

		уровне исходного текста, получены правильные ответы на большую часть вопрос преподавателя; оценка 5 — всеми участниками команды выполнена полностью своя часть программы и полностью выполнена интеграция на уровне объектных модулей, получены правильные ответы на все вопросы преподавателя
--	--	---

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

1) Рекомендованная литература

а) Основная литература

1. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python: учебное пособие: [16+] / В. М. Шелудько. – Ростов-наДону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. – 147 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500056>
2. Огнева Э. Н., Математика: Раздел 1. Алгебра и геометрия: учебное пособие / Э. Н. Огнева; Министерство культуры Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет культуры и искусств», Кафедра технологии автоматизированной обработки информации. - Кемерово: КемГУКИ, 2011. - 227 с.: табл., схем.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227759>
3. Хохлов Ю.С., Захарова И.В., Сидорова О.И. Классическая вероятность. Комбинаторика: Практикум по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика», часть 1. ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». — Тверь: ТвГУ, 2016. 40 С. —

[Электронный ресурс]. — Режим доступа:
<http://elibrary.ru/item.asp?id=27237516>

4. Хохлов Ю.С., Захарова И.В., Сидорова О.И. Условная вероятность. Схема Бернулли: Практикум по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика», часть 2. ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». — Тверь: ТвГУ, 2016. 39 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
<http://elibrary.ru/item.asp?id=27271143>
 5. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия: учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027>
 6. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Б. Боронина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/6298.html>
 7. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст: электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/2083383>
 8. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — М.: ИНФРАМ, 2016. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/20873. — Режим доступа:
<https://znanium.com/catalog/product/1907684>
 9. Балдин, К. Режим В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 4-е изд., стер. — Москва: Дашков и К°, 2021. — 472 с.: ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276>
- б) Дополнительная литература
- 1) Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной: учебное пособие / А.С. Кутузов. - 2-е изд. стер. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 127 с. - ISBN 978-5-4475-2976-5; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166>
 - 2) Никольский, С.М. Курс математического анализа: учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2001. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500>

- 3) Гуриков С.Р. Введение в программирование на языке Visual C#: учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 447 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=359377>
- 4) Нагаева, И. А. Основы алгоритмизации и программирования: практикум: учебное пособие: [12+] / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. — 168 с.: схем. — Режим доступа: — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598404>
- 5) Дехтярь М.И. Алгоритмические задачи на графах. Тверь: Тверской государственный университет, 2014. Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/09311ucheb.pdf>
- 6) Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковалевская Е.В., Комлева Н.В.– Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, 2011. – 320 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10784>
- 7) Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко; Ставропольский государственный аграрный университет. - Издание второе дополненное. - Ставрополь: Агрус, 2013. - 257 с.: схем., табл.; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277492>

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

Компьютерная лаборатория факультета ПМИК № 201а (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux Kubuntu, KDE, TeXLive, TeXStudio, LibreOffice, GIMP, Gwenview, ImageMagick, Okular, Skanlite, Google Chrome, KDE Connect, Konversation, KRDC, KTorrent, Thunderbird, Elisa, VLC media player, PulseAudio, KAppTemplate, KDevelop, pgAdmin4, PostgreSQL, Qt, QtCreator, R, RStudio, Visual Studio Code, Perl, Python, Ruby, clang, clang++, gcc, g++, nasm, flex, bison, Maxima, Octave, Dolphin, HTop, Konsole, KSystemLog, Xterm, Ark, Kate, KCalc, Krusader, Spectacle, Vim
--	---

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
3. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru> [4] ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru>
6. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
8. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1. Сайт поддержки учебного процесса: <http://lms.tversu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://schoolcollection.edu.ru>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
7. Научная библиотека ТвГУ <http://library.tversu.ru>
8. Сайт ТвГУ <http://university.tversu.ru>
9. Сайт компании Maplesoft <http://www.maplesoft.com>
10. Он-лайн платформа для программирования на языке Python: <http://www.codeskulptor.org>
11. Язык программирования Python и среда IDLE: <https://www.python.org>

12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Рекомендуемая структура отчета о практике (с приложениями):

1. Титульный лист с указанием вида и типа практики, темы, ФИО студента и научного руководителя (приложение 1);
2. Индивидуальное задание на практику (приложение 2);
3. Дневник практики (приложение 3);
4. Отчет по итогам учебной (проектно-технологической) практики, включающий в себя:
 - результаты изучения литературы и других источников информации;
 - выбранные методы (алгоритмы, информационные технологии) решения задачи, обоснование;
 - описание решения (созданного программного обеспечения);
 - анализ полученного решения, результаты тестирования ПО;
 - выводы по результатам практики;

5. Список литературы и других использованных информационных ресурсов;
4. Характеристика на обучающегося (приложение 4).

13. Материально-техническое обеспечение

Кафедра информатики № 310а (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, моноблок, принтер, МФУ.
Кафедра информационных технологий № 225 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, моноблок, принтер, МФУ.
Кафедра математического моделирования и вычислительной математики № 15 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, моноблок, принтер, МФУ.
Кафедра математической статистики и системного анализа № 236 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, моноблок, принтер, ксерокс.
Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
Компьютерная лаборатория факультета ПМиК № 201а (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой.
Компьютерный класс №2 факультета ПМиК № 249 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, компьютер, проектор.

Для самостоятельной работы

Компьютерная лаборатория факультета ПМиК № 201а (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок),
---	---

	концентратор сетевой.
Компьютерный класс №2 факультета ПМиК № 249 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, компьютер, проектор.

14. Сведения об обновлении рабочей программы практики

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в программное обеспечение	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета
2	9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы	Внесены изменения семестра промежуточной аттестации	От 29.12.2023 г. протокол № 6 ученого совета факультета

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»**

Факультет прикладной математики и кибернетики

Направление 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

**Профиль «Интеллектуальное управление в мехатронных и
робототехнических системах»**

**Отчет по итогам учебной практики
технологической (проектно-технологической) практики
202_ - 202_ уч. год, _____ семестр**

Автор: студент(ка) ____ группы
ФИО (полностью)

(подпись)

Руководитель практики:
ФИО

Оценка: _____

(подпись)

Тверь – 202_

Приложение 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Фамилия, Имя, Отчество студента (-ки) полностью

1. Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
2. Направленность (профиль) программы: Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах
3. Вид практики: Учебная практика
4. Тип практики: технологическая (проектно-технологическая)
5. Руководитель практики: _____
ФИО (полностью), уч. степень, уч. звание, должность
6. Индивидуальное задание на практику

Дата выдачи задания: « _____ » _____ 202 _____ года

Студент _____ / _____ /

Руководитель практики _____ / _____ /

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

(составляется в соответствии с программой практики)

№	Задачи	Планируемые сроки выполнения	Выполнение (отметка и подпись руководителя практики)
1.			
2.			
n.			

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

прошедшего учебную практику с _____ 202_ года по _____ 202_ года.

Технологическая (проектно-технологическая) практика

(ФИО)

курс, 15.03.06 Мехатроника и робототехника

(курс, код и наименование образовательной программы)

В ходе практики у обучающегося сформированы компетенции в соответствии с рабочей программой практики.

Качество выполнения работы в соответствии с требованиями индивидуального задания на практику (отметить один из вариантов):

Задание выполнено полностью корректно	
Задание выполнено с небольшими недочетами	
Корректно выполнена существенная часть задания	
Задание не выполнено или содержит грубые ошибки	

Замечания и рекомендации:

Итоговая оценка по практике _____

Руководитель практики _____ / _____ /

«_____» _____ 202_ года