


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: проректор
Дата подписания: 27.10.2023 09:22:07
Уникальный программный идентификатор:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждаю:
Руководитель ООП: _____ /С.М. Дудаков /
«30» _____ 2023 г.


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 и 3 курсов (1, 2, 3, 4, 6-й семестры)

Форма обучения – очная

Составители:

к.т.н., доцент Волушкова В.Л. _____
к.ф.-м.н., доцент Захарова И.В. _____
к.э.н., доцент Смородова А.А. _____
к.ф.-м.н., доцент Васильев А.А. _____
к.ф.-м.н., доцент Сидорова О.И. _____
к.т.н. Михно Г.А. _____
к.ф.-м.н., доцент Солдатенко И.С. _____
к.ф.-м.н. Багрова И.А. _____

Тверь, 2023 г.

1. Общая характеристика практики

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

2. Цель и задачи практики

Углубление знаний, полученных в семестре и приобретение навыков практического решения задач, в том числе — с использованием ЭВМ.

3. Место практики в структуре ООП

Предварительные знания и навыки. Учебная практика базируется на знаниях, полученных в семестре при изучении курсов «Теоретические основы информатики», «Методы программирования», «Языки программирования и методы трансляции», «Практикум на ЭВМ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Линейная 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 зач. ед., продолжительность 540 часов, 10 недель, в том числе:

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

контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа на базе практики 240 часов, в том числе практическая подготовка 240;

самостоятельная работа – 180 часов, в том числе практическая подготовка – 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
---	---

	<p>соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p> <p>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</p>
--	---

6. Форма промежуточной аттестации

отчёт по итогам практики, дифференцированный зачёт.

Время проведения практики: по окончании семестра, непосредственно перед экзаменационной сессией

7. Язык преподавания: русский

8. Место проведения практики (база практики)

Кафедры факультета ПМиК, аудитории и компьютерные классы ТвГУ.

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 / в т.ч. практическая подготовка	Контакт. работа/в т.ч. практическая подготовка		Сам. раб. / в т.ч. практ. подготовка
		Практ.	СРБП	
1 семестр: организация практики, получение заданий	9/9	2/2	4/4	3/3
Выполнение заданий	90/90	20/20	40/40	30/30
Подготовка и защита отчёта	9/9	2/2	4/4	3/3
2 семестр: организация практики, получение заданий	9/9	2/2	4/4	3/3
Выполнение заданий	90/90	20/20	40/40	30/30
Подготовка и защита отчёта	9/9	2/2	4/4	3/3
3 семестр: организация практики, получение заданий	9/9	2/2	4/4	3/3
Выполнение заданий	90/90	20/20	40/40	30/30
Подготовка и защита отчёта	9/9	2/2	4/4	3/3
4 семестр: организация практики, получение заданий	9/9	2/2	4/4	3/3
Выполнение заданий	90/90	20/20	40/40	30/30

Подготовка и защита отчёта	9/9	2/2	4/4	3/3
6 семестр: организация практики, получение заданий	9/9	2/2	4/4	3/3
Выполнение заданий	90/90	20/20	40/40	30/30
Подготовка и защита отчёта	9/9	2/2	4/4	3/3
	540/540	120/120	240/240	180/108
Итого	540/540	360/360		180/180

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

1. Написать программу на языке С 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 С для решения следующей задачи. Найти наименьшее простое число, которое не является делителем ни одного из чисел промежутка $[x, y)$.
3. Написать программу на языке С для решения следующей задачи. Дан целочисленный массив a , состоящий из n элементов. Определить какой из элементов встречается чаще всего.
4. Написать программу на языке С 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.

$$\begin{pmatrix} 8 & -1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 4 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 9 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & -1 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \\ -2 & 4 & -1 \end{pmatrix}$$

6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -6 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$$

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

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 0 & 5 \\ 0 & -2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -9 \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 6 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

8. Решить систему уравнений матричным способом

$$A = \begin{pmatrix} -4 & -2 & 6 \\ -2 & 8 & 6 \\ 6 & 6 & -12 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -6 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ -3 & -1 & 1 \\ -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -8 \end{pmatrix}.$$

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

$$A = \begin{pmatrix} -4 & -2 & 6 \\ \alpha & 8 & 6 \\ 6 & 6 & -12 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -6 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 1 \\ \alpha & 3 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

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

2 семестр

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

$$f(x) = \frac{1}{x^2} e^{-1/x^2}$$

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 $f(x) = \frac{\sqrt{1+x} - 1}{\sqrt[3]{1+x} - 1}$ теряет смысл при $x = 0$. Определить число $f(0)$ так, чтобы $f(x)$ была непрерывна при $x = 0$.

8. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{x^3}$.

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

$$\sqrt{\frac{x^2 + y^2 - x}{2x - x^2 - y^2}}$$

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

$$\text{то } f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}.$$

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

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x} & , \quad \text{если } x \neq 0, \\ 0 & \text{при } x = 0. \end{cases}$$

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

$$\sqrt{1 - (x^2 + y^2)^2}.$$

14. Функция $f(x) = \frac{x - 4}{x - 2}$ не определена при $x = 2$. Как следует доопределить её в этой точке, чтобы функция была непрерывна на всей действительной оси?

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

16. Найти производную первого порядка от функции, заданной параметрически

$$\begin{cases} x = e \cos t, \\ y = e^{2t} \sin^2 t. \end{cases}$$

17. Найти область определения функции трех независимых переменных $u(x, y, z) = \ln(-1 - x^2 - y^2 + z^2)$.

18. Функция $f(x) = x \ln^2 |x|$ теряет смысл при $x = 0$. Определить число $f(0)$ так, чтобы была непрерывна при $x = 0$.

19. Найти промежутки вогнутости определённого знака и точки перегиба функции $y(x) = \ln(1 + x^2)$.

20. Исходя из определения производной, найти $f'(x)$ если

$$f(x) = \begin{cases} \sin(x \sin \frac{3}{x}) & , \text{ при } x \neq 0, \\ 0, & \text{ при } x = 0. \end{cases}$$

21. Найти асимптоты функции $y(x) = \frac{2 - x^2}{\sqrt{9x^2 - 4}}$.

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

3 семестр

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

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 0 & a & 2 \end{pmatrix}$$

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

$$L_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n$$

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

$$\frac{d}{dx} \left[(1 - x^2) \frac{dL_n(x)}{dx} \right] + n(n + 1)L_n(x) = 0$$

- 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

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

$$F_{\xi}(x) = \int_0^x \rho_{\xi}(y) dy$$

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)

6 семестр

1. Сгенерировать две повторные выборки X и Y объема $N > 100$ из нормального распределения с заданными параметрами α 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:
- $H_0 : a_x = a_0, H_1 : a_x \neq a_0$;
 - $H_0 : \sigma_x^2 = \sigma_0, H_1 : \sigma_x^2 \neq \sigma_0$;
 - $H_0 : a_x = a_y, H_1 : a_x \neq a_y$;
 - $H_0 : \sigma_x^2 = \sigma_y^2, H_1 : \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$.
- (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. Написать на языке Lisp функцию diff, вычисляющую производную простого полинома. Примеры запуска программы (во всех примерах ниже для краткости пропущен вызов print): (diff '(+ x (* 3 x)) 'x). Ответ: (+ 1 (+ (* 0 x) (* 1 3))). (diff '(- x (* 3 x)) 'x). Ответ: (- x (* 3 x)). (diff '(* x (+ x 1)) 'x). Ответ: (+ (* 1 (+ x 1))(*(+ 1 0) x)).
3. Написать на языке Lisp функцию len, вычисляющую длину списка. Примеры запуска программы: (len '(x y z)). Ответ: 3. (len []). Ответ: 0.
4. Написать на языке Lisp функцию lst, возвращающую последний элемент списка. Использовать встроенную функцию last нельзя. Примеры запуска программы: (lst '(x y z)). Ответ: z. (lst []). Ответ: NIL.
5. Написать на языке Lisp функцию gcd, возвращающую НОД двух чисел. Примеры запуска программы: (gcd 5 10). Ответ: 5. (gcd 7 19). Ответ: 1.
6. Установить и настроить СУБД MySQL Community Server:
- Загрузить из Интернета СУБД MySQL Community Server
 - Установить сервер, запустить его
 - Установить графический клиент MySQL Workbench и подключится 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

Отчётная документация включает в себя индивидуальное задание на практику с графиком ее проведения 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	<p>Задание для практического выполнения</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>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.</p>

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>оценка 3 — корректно определена область. оценка 4 — корректно отобраны один или более методов, алгоритмов для решения задачи. оценка 5 — проведен анализ применимости методов, алгоритмов.</p>

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
<p>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.</p>	<p>Задание для самостоятельного выполнения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучить метод статистического моделирования (метод Монте-Карло) 	<p>оценка 3 — задание выполнено полностью; оценка 4 — задание выполнено частично; оценка 5 — задание в целом не выполнено, но есть отдельные корректные элементы</p>

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
<p>Владеть навыками создания документов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Создать отчёт по практике в соответствии с требованиями к содержанию и оформлению 	<p>оценка 3 — созданные документы содержат значительную часть необходимой информации, оценка 4 — созданные документы содержат всю необходимую информацию, оформление в значительной степени соответствует требованиям,</p>

		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

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
		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

11.1. Рекомендованная литература

а) Основная литература

- [1] Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программир. на языке C++: Уч. пос. / Т.И.Немцова и др.; Под ред. Л.Г.Гагариной — М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. — 512 с.: ил.; 60x90 1/16 + CDRом. — (Проф. обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0492-3 — Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=244875> (ЭБС znanium.com)
- [2] Вирт Н. Построение компиляторов [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Е. В. Борисов, Л. Н. Чернышов. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.: ил. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=408433> (ЭБС ИНФРА-М)
- [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 государственной 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 государственной университет». — Тверь: ТвГУ, 2016. 39 С. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27271143>
- [5] Салмина Н.Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Салмина. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 100 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72216.html>
- [6] Городняя Л.В. Введение в программирование на Лиспе / Л.В. Городняя, Н.А. Березин ; Национальный Открытый Университет ИНТУИТ. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 118 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233775>
- б) Дополнительная литература
- [7] Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Ф.

В.Ткачев. — М.: ДМК Пресс, 2010. - 272 с.: ил. — Режим доступа:
<http://www.znaniium.com/bookread.php?book=408420> (ЭБС znaniium.com)

11.2. 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/М41 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

Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (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
--	---

11.3. 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>

11.4. 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] Practical Common Lisp <http://www.gigamonkeys.com/book/>
- [11] Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic Computation
<http://www.cs.cmu.edu/~dst/LispBook/index.html>
- [12] Мир Лиспа <http://lisp.ru/page.php?id=17>
- [13] Lisp.Ru — Русскоязычное сообщество лисперов <http://lisp.ru/index.php>

12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Рекомендуемая структура отчета о практике (с приложениями):

1. Титульный лист (приложение 1);
2. Индивидуальное задание на практику (приложение 2);
3. Дневник практики (приложение 3);
4. Отчет по итогам учебной практики технологической (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;
 - список литературы и других использованных информационных ресурсов.
5. Характеристика на обучающегося (приложение 5).

13. Материально-техническое обеспечение

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд.201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г.Тверь, пер.Садовый, д.35)	Компьютеры.
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики. Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 4б	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.

(170002, Тверская область, г.Тверь, пер. Садовый, д.35)

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

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)

Руководители практики:

ФИО

Оценка: _____

(подписи)

Тверь – 202_

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

Направление подготовки: 15.03.06 – МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Направленность (профиль) программы: Интеллектуальное управление в мехатронных
и робототехнических системах

1. Вид практики: Учебная практика
2. Тип практики: технологическая (проектно-технологическая)
3. Руководители практики от ТвГУ: ФИО (полностью), уч.степень, должность
4. Индивидуальное задание на практику

1)

2)

Дата выдачи задания: _____ 202__ года

Руководители практики: _____ / _____ /
_____ / _____ /

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

(составляется в соответствии с программой практики)

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

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

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

Технологическая (проектно-технологическая) практика

(ФИО)

1 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 _____.

Руководители практики от ТвГУ:

_____ / _____ /

_____ / _____ /

(подпись)

(ФИО)

« _____ » _____ 202_ года