

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01(У) Учебная практика: ознакомительная

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Информатика в интеллектуальных системах

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная/заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

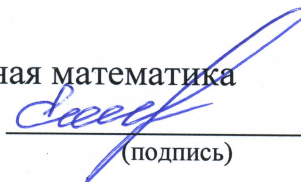
Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	2	2
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	3.0/2	3.0/2
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа учебной практики: ознакомительной составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика» (Направленность (профиль) – «Информатика в интеллектуальных системах») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Ассистент кафедры «Прикладная математика
и искусственный интеллект»



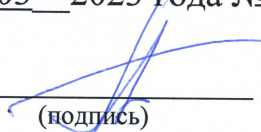
Е.В. Радевич

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «15» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой



В.Н. Павлыш

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Протокол от «15» 03 2023 года № 2

Председатель



(подпись)



(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры

Протокол от « » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры

Протокол от « » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью учебной практики: ознакомительной является закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплин профессиональной направленности, формирование у студентов практических навыков и умений на основе ранее полученных теоретических знаний, обеспечение связи между научно-теоретической подготовкой студентов, закрепление и углубление теоретической подготовки.

Задачи практики – решить поставленную задачу, используя стандартные средства обработки динамических структур данных.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин: пакеты организация и обработка электронной информации; высшая математика, линейная алгебра и аналитическая геометрия; высшая математика и математический анализ.

Данная практика является основой для освоения обучающимися следующих дисциплин: высшая математика, дифференциальные уравнения; алгоритмы и структуры данных; методы оптимизации и исследование операций; а также прохождения государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является учебной.

Практика проводится дискретно (в выделенные недели по завершению теоретического обучения во 2-м семестре).

По способу проведения практика является стационарной.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» для 2023 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 3,0 з.е. (108 часов). Практика проводится на протяжении 2 недель.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача	Сдача инструктажа по технике

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
		индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д. (6 часов/1 день)	безопасности
2	Основной	Выполнение простейших арифметических вычислений для ознакомления с синтаксисом основных команд и операций с помощью пакета Matlab; работа с массивами данных; работа с матрицами и векторами; визуализация вычислений (двухмерная и трехмерная графика) в среде Matlab (84 часа / 10 дней)	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.
3	Завершающий	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями. подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики (18 часов/3 дня)	Защита отчёта по практике

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции: ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-8, УК-1, УК-2.

В результате освоения компетенции ПК-1 компетенции студент должен:
знать виды и методы предпроектного обследования объекта информатизации; методы и инструменты формирования и описания требований к

информационной системе, методы и средства концептуального моделирования предметной области и бизнес-процессов.

уметь проводить обследование организаций, выявлять, оценивать и формализовать бизнес-процессы организаций, информационные потребности пользователей и требования к информационной системе, выбирать методы и инструментальные средства моделирования бизнес-процессов предприятия.

владеть навыками описания результатов обследования бизнес-процессов организаций, их моделирования, описания информационных потребностей пользователей и требований к информационной системе с помощью стандартных нотаций.

В результате освоения компетенции ПК-3 компетенции студент должен:

знать методы построения моделей ИС, методологии, технологии и стандарты их проектирования, профили и виды обеспечения ИС, современные проектные решения для математического, программного и лингвистического обеспечения информационных систем, основы конфигурационного управления.

уметь выбирать и применять инструментальные средства и технологии проектирования ИС по видам обеспечения, обоснованно выбирать проектные решения для конкретной ИС под нужную предметную область.

владеть навыками выбора технологии и инструментальных средств проектирования ИС, имеет опыт обоснования выбора проектных решений.

В результате освоения компетенции ПК-6 компетенции студент должен:

знать виды, методы и стандарты тестирования программного обеспечения ИС.

уметь разрабатывать тест-требования, тест-кейсы, тестовые наборы для автоматизированного тестирования; проводить функциональное, модульное и автоматизированное тестирование ПО ИС.

владеть навыками применения инструментов и методов функционального, модульного, автоматизированного тестирования ПО.

В результате освоения компетенции ПК-8 компетенции студент должен:

знать модели и методы оценки экономических затрат и рисков при создании ИС; методики оценки эффективности ИС, методы построения и основные особенности (параметры, показатели) современных программных средств.

уметь оценивать затраты и результаты реализации инвестиционных проектов в ИТ сфере, диагностировать и оценивать инвестиционные риски, анализировать рынок программно-технических средств.

владеть навыками оценки эффективности и рисков в проектах в ИТ сфере и использования их для решения различных технических и организационных задач.

В результате освоения компетенции УК-1 компетенции студент должен:

знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.

уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.

владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

В результате освоения компетенции УК-2 компетенции студент должен:

знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.

уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.

владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ПК-1
Основной	ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-8, УК-1, УК-2
Завершающий	УК-1

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы:

дневник практики,

отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения индивидуального задания),

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание на учебную практику: ознакомительную.
3. Реферат, в котором кратко описывается содержание отчета и указываются ключевые слова.
4. Содержание, в котором размещается перечисление информационных блоков отчёта с указанием соответствующих страниц.
5. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики.
6. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
7. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
8. Список использованных источников.

9. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Защита отчёта по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – дифференцированный зачёт.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий

Во время практики обучающийся выполняет индивидуальное задание. Индивидуальное задание (разрабатывается научным руководителем) включает в себя обзор литературы и анализ предметной области, выполнение простейших арифметических вычислений в среде Matlab, работу с массивами данных, матрицами и векторами построение графика функции в среде Matlab, подготовка презентаций, системная проработка учебного материала. В ходе выполнения индивидуального задания обучающийся осуществляет сбор и предварительную обработку материала, необходимого для написания теоретической и практической части работы.

На завершающем этапе обучающимся формируется отчет о практике, содержащий выводы по каждому пункту индивидуального задания, и его защиту. При написании отчета по практике обучающийся учитывает замечания руководителя практики и после их устранения окончательно оформляет отчет. Подготовленный отчет по практике представляется руководителю практики. Обучающийся проходит процедуру защиты отчета по практике, по результатам которой ему выставляется оценка по практике.

Индивидуальные задания учебной практики: ознакомительной:

1. Выполнить простейшие арифметические вычисления для ознакомления с синтаксисом основных команд и операций среды. Вычислить значение выражений, используя их запись в виде арифметических выражений и в виде m-файла

Вариант	Выражение 1	Выражение 2
1	$x - \sin(x)$	$x^3 - 2x^2 + x - 3$
2	$\sin(\frac{x}{4}) + 2x$	$-2x^3 + x^2 - x + 5$
3	$\text{ctg}(\frac{x}{3}) + \sin(x)$	$3x^3 + 2x^2 - 2x - 1$
4	$\text{tg}(\frac{x}{2}) + \cos(x)$	$-x^3 + 2x^2 + 2x - 5$
5	$\text{tg}(\frac{x}{3}) + 0.5x$	$x^3 + 2x^2 - x - 3$
6	$\cos(x) + \text{ctg}(x)$	$2x^3 - 3x^2 + 4x - 1$

7	$tg(x) + \sin(x)$	$x^3 + 6x^2 - 2x + 10$
8	$\cos(x^2 - 1) - x^2$	$-x^3 + 3x^2 - x - 3$
9	$\sin(x^2 + \frac{\pi}{6}) + x$	$-x^3 - 2x^2 + x + 5$
10	$\cos(\frac{1}{x}) - 1.2x$	$x^3 + 12x^2 - 3$
11	$\sin(\frac{1}{x}) + 2.5x^2$	$2x^3 + x^2 + 3x$
12	$0.5x + arctg(x)$	$4x^3 - x^2 + 3x + 2$
13	$ctg(x) + x^2$	$x^3 + 3x^2 - x + 2$
14	$\ln(x) - 0.1x^2$	$-x^3 + 3x^2 - x + 1$
15	$e^x - 0.5x + 1$	$x^3 + x^2 - 5$
16	$\sin(x) + e^{x+1}$	$x^3 - 2x - 7$
17	$\ln(x+1) - \cos(x)$	$-2x^2 + 3x + 2$

2.1 Создать входной файл с двумя матрицами и файл с вектором. Написать программу, которая позволит: вычислить сумму и произведение матриц; транспонировать первую матрицу; удалить из первой матрицы строку, а ко второй матрице добавить столбец; найти произведение первой матрицы и вектора.

2.2 В среде Matlab найти сумму и произведение двух заданных матриц, произведение матрицы и вектора-столбца. Удалить из первой матрицы строку, а ко второй добавить столбец.

2.3 В среде Matlab найти определитель первой матрицы (до удаления из нее строки).

2.4 В среде Matlab найти обратную матрицу для второй матрицы (до добавления к ней столбца).

2.5 В среде Matlab транспонировать матрицу, полученную в пункте Г).

2.6 В среде Matlab привести матрицу, полученную в пункте Д), к верхнетреугольному виду.

3. Выполнить визуализацию вычислений (двухмерная и трехмерная графика:

3.1 В среде Matlab построить график функции 1 из задания 1, используя символьное представление функции.

3.2 В среде Matlab построить график функции 2, используя таблицу значений функции.

3.3 В среде Matlab построить обе кривые из задания 1 на одном графике.

3.4 Считая, что второе слагаемое функции 1 из задания 1 зависит от y , а сама функция имеет вид $z=z(x,y)$, в среде Matlab построить график трехмерной поверхности.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики

Вопросы по теме:

1. Перечислите основные команды MATLAB для работы в режиме прямых вычислений.
2. Каковы способы получения справки и как осуществляется работа со справочной системой?
3. Перечислите основные типы данных MATLAB.
4. С помощью какой команды устанавливается формат чисел?
5. Перечислите основные системные переменные MATLAB.
6. Какие форматы файлов используются в MATLAB?
7. Какие функции для создания матриц стандартного вида используются в MATLAB?
8. Какие типы данных используются в MATLAB?
9. Перечислите простейшие арифметические операции в MATLAB.
10. Какие арифметические и логические операторы используются в MATLAB?
11. Какие тригонометрические и экспоненциальные функции используются в MATLAB?
12. Приведите примеры использования функций округления и вычисления остатка от деления.
13. Какие знаки операций применяются в арифметических выражениях?
14. Какая команда используется для очистки командного окна?
15. Назовите зарезервированные имена констант, используемых в MATLAB?
16. Каковы правила записи арифметических выражений в MATLAB?
17. Как определить общее число элементов в векторе?
18. Как задать вектор-строку и вектор-столбец?
19. Какие операции можно выполнять над матрицами и векторами?
20. Какие функции используются для нахождения максимального и минимального значений элемента вектора?
21. Какая функция служит для сортировки значений элементов вектора или матрицы?

Практические задания:

1. Объединить две матрицы A и B с одинаковым количеством столбцов, расположив значения первого столбца получившейся матрицы в порядке возрастания:

$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 6 \end{bmatrix},$

$B = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 4 \\ 3 & 7 & 8 \end{bmatrix}$

$\text{output} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 8 \\ 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

2. В вектор-строке x повторить каждый элемент N раз подряд.

$x = [1, 7, 4], N = 3$

$\text{output} = [1, 1, 1, 7, 7, 7, 4, 4, 4]$

3. В вектор-строке x найти максимальный элемент среди тех, перед которыми стоит нулевой.

$x = [0, 1, 0, 0, 7, 8, 0, 4, 0]$

$output = 7$

4. В вектор-строке x заполнить каждый нулевой элемент предыдущим ненулевым значением.

$x = [1, 0, 0, 7, 0, 0, 0, 4, 0]$

$output = [1, 1, 1, 7, 7, 7, 7, 4, 4]$

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики

1. Особенности пакета MATLAB и его расширения.
2. Назначение панелей окна MATLAB.
3. Основные команды MATLAB для работы в режиме прямых вычислений.
4. Форматы отображения числовых данных.
5. Основные системные переменные MATLAB.
6. Специфика выполнения арифметических и логических операций в MATLAB.
7. Использование элементарных математических функций в системе MATLAB.
8. Формирование вектора-строки, вектора-столбца, матрицы, формирование стандартных матриц, операции с матрицами.
9. Построение графиков функций одной переменной: нескольких в одном окне и деление области рисования на несколько областей.
10. Оформление и редактирование графиков.
11. Построение трехмерных графиков.
12. Типы М-файлов в Matlab, их структура и свойства
13. Работа в редакторе-отладчике М-файлов.
14. Организация ввода числовых и символьных данных и вывода результатов вычислений, использование комментариев.
15. Организации ветвлений. Конструкции условных операторов. Оператор выбора.
16. Организация циклов. Конструкции циклических операторов.
17. .Обработка исключительных ситуаций, досрочный выход из циклических конструкций.
18. Типы и параметры функций.
19. Основные операции работы с файлами, форматы представления данных на внешних носителях.
20. Запись и чтение из текстового файла, форматные преобразования данных.

7.4 Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных

программой практики. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице.

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания	65
Содержание отчёта	10
Характеристика руководителя практики	5
Защита отчёта по практике	20
Итого	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики должно включать следующие компоненты.

8.1 Основная литература:

1. Бурьков, Д. В. Mathcad, Matlab, Matlab Simulink, Scilab в электротехнике : учебное пособие / Д. В. Бурьков. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-9275-3961-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121901.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Трошина, Г. В. Численные расчеты в среде MatLab : учебное пособие / Г. В. Трошина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4092-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99243.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Земляков, В. В. Моделирование измерительных задач в среде MATLAB + Simulink : учебное пособие / В. В. Земляков, В. Л. Земляков, С. А. Толмачев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-9275-3499-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107962.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Дьяконов, В. П. MATLAB : полный самоучитель / В. П. Дьяконов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 768 с. — ISBN 978-5-4488-0065-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87981.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Системы компьютерной математики: приемы работы в среде MATLAB : учебное пособие / И. М. Беспалова, К. И. Мартыничик, А. В. Марковец, А. Г. Усов.

— Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-7937-1757-1.
 — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
 — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102558.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102558>

6. Рогачев, Г. Н. Программные средства MATLAB для моделирования, анализа и синтеза систем управления : учебное пособие / Г. Н. Рогачев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 183 с.
 — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
 — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111710.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Дополнительная литература:

7. Кирсанов, М. Н. Математика и программирование в Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-4497-0585-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95593.html> (дата обращения: 08.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/95593>

8. Дьяконов, В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах / В. П. Дьяконов. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 800 с. — ISBN 978-5-97060-608-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124975.html> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ГОУВПО «ДОННТУ»:

9. Методические рекомендации для проведения учебной практики: ознакомительной [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. приклад. математики и искусств. интеллекта ; сост. Е.В. Радевич, И.В. Савицкая. — Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2022.

8.4 Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится в компьютерных аудиториях 11.411 или 11.412, которые находятся в 11 учебном корпусе ДонНТУ.