

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр Всего Единицы | | |
|---|-------------------------|-----|-------|
| Самостоятельная работа | 125 | 125 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен | 7 | |
| Контрольные работы | 7 | 1 |

Томск

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков моделирования и анализа устройств электронной техники с использованием математического аппарата, пакетов программ автоматизации математических расчетов, проектирования и анализа электронных схем, приемов программирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

1.2. Задачи дисциплины

1. Дать студентам представление о структуре документов, используемых для хранения электрических схем в форме моделей.

2. Обучить студентов основам работы с программами автоматизации математических расчетов при проектировании, анализе и моделировании.

3. Познакомить студентов с основами программирования и моделирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.08.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| - | - | - |
| Профессиональные компетенции | | |

| | | |
|--|--|---|
| ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПК-1.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования | Знает физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования |
| | ПК-1.2. Умеет строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | Умеет строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования |
| | ПК-1.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования | Владеет навыками построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 7 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 125 | 125 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 63 | 63 |
| Подготовка к контрольной работе | 62 | 62 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 144 | 144 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 4 | 4 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 7 семестр | | | | | |
| 1 Основы работы в MATLAB. Структура программы. Основные математические операции и типы данных | 2 | 1 | 13 | 16 | ПК-1 |
| 2 Работа с графиками в MATLAB | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| 3 Программирование MATLAB. Программирование функций в MATLAB | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| 4 Моделирование | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| 5 Электромеханические устройства автоматики | | - | 14 | 14 | ПК-1 |
| 6 Трансформаторы | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| 7 Асинхронные машины | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| 8 Синхронные машины | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| 9 Машины постоянного тока | | 1 | 14 | 15 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 2 | 8 | 125 | 135 | |
| Итого | 2 | 8 | 125 | 135 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |

| | | | |
|---|--|---|------|
| 1 Основы работы в MATLAB. Структура программы. Основные математические операции и типы данных | Простые переменные и основные типы данных в MATLAB. Арифметические операции с простыми переменными. Основные математические функции MATLAB. Векторы и матрицы в MATLAB. Операции над матрицами и векторами | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Работа с графиками в MATLAB | Функция plot. Оформление графиков. Отображение трехмерных графиков | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Программирование MATLAB. Программирование функций в MATLAB | Условный оператор if. Оператор цикла while. Оператор цикла for | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Моделирование | Основные положения. Классификация моделей. Принципы построение математических моделей. Понятие о вычислительном эксперименте. Оценка адекватности. Оценка устойчивости. Оценка чувствительности | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 5 Электромеханические устройства автоматики | Общие сведения. Физические основы электромеханики | 0 | ПК-1 |
| | Итого | - | |
| 6 Трансформаторы | Конструкция и принцип действия трансформаторов. Трехфазные трансформаторы | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Асинхронные машины | Вращающееся магнитное поле машины переменного тока. Механическая характеристика. Конструкция и принцип действия трехфазных асинхронных машин | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Синхронные машины | Общие сведения. Синхронная машина с электромагнитным возбуждением | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 9 Машины постоянного тока | Конструкция коллекторных машин. Принцип действия машины постоянного тока | 1 | ПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 8 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр | | | |

| | | | |
|------------------|---|---|------|
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ПК-1 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Основы работы в MATLAB. Структура программы. Основные математические операции и типы данных | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 13 | | |
| 2 Работа с графиками в MATLAB | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Программирование MATLAB. Программирование функций в MATLAB | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |

| | | | | |
|---|--|-----|------|-----------------------|
| 4 Моделирование | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 5 Электромеханические устройства автоматики | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 6 Трансформаторы | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 7 Асинхронные машины | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 8 Синхронные машины | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 9 Машины постоянного тока | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 125 | | |

| | | | | |
|-------|-----------------------------|-----|--|---------|
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 134 | | |

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----|-----------|---|
| | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кручинин В. В. Математическое моделирование и программирование: Учебно-методическое пособие / Кручинин В. В., Мещеряков П. С. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 61 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

2. Платоненков, С. В. Моделирование электромеханических систем в среде MATLAB : учебное пособие / С. В. Платоненков, Е. В. Лимонникова. — Архангельск : САФУ, 2016. — 104 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96534>.

7.2. Дополнительная литература

1. Поршневу, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршневу. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210530>.

2. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий - 2017. 134 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7255>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мещеряков П. С. Математическое моделирование и программирование. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Мещеряков П. С., Кручинин В. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Кручинин, В.В. Математическое моделирование и программирование [Электронный ресурс]: электронный курс / В. В. Кручинин, П. С. Мещеряков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice 7.0.6.2;
- Matlab (с возможностью удаленного доступа);
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|-------------------------|--------------------|---|
| 1 Основы работы в MATLAB. Структура программы. Основные математические операции и типы данных | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Работа с графиками в MATLAB | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Программирование MATLAB. Программирование функций в MATLAB | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

| | | | |
|---|------|--------------------|---|
| 4 Моделирование | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Электромеханические устройства автоматики | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Трансформаторы | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Асинхронные машины | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 8 Синхронные машины | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 9 Машины постоянного тока | ПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Выберите основной элемент данных системы MATLAB.
 - 1) Класс.
 - 2) Факт.
 - 3) Матрица.
 - 4) Вектор.
2. Выберите элементы данных, используемые в системе MATLAB.
 - 1) Класс.
 - 2) Факт.
 - 3) Матрица.
 - 4) Вектор.
3. Как определить матрицу (массив) в языке MATLAB?
 - 1) $A=[9\ 8\ 5; 0\ 1\ 3]$
 - 2) $A=\text{array}[1..20]$ of ...
 - 3) $A:\text{massiv}$;
 - 4) $\text{int } A = \text{arr}[20]$;
4. Какая функция используется для построения двумерных графиков?
 - 1) xlabel
 - 2) legend
 - 3) plot
 - 4) lineto
5. Какая функция используется для построения трехмерных графиков?
 - 1) xlabel
 - 2) legend
 - 3) plot
 - 4) plot3
6. Требуется построить график функции $z=(x,y)$. Какая из функций поможет сформировать поверхность, отображаемую линиями?
 - 1) meshgrid
 - 2) mesh
 - 3) plot3
 - 4) surf
7. Требуется построить график функции $z=(x,y)$. Какая из функций поможет сформировать поверхность, отображаемую сеткой?
 - 1) meshgrid
 - 2) mesh
 - 3) plot3
 - 4) surf
8. Требуется построить график функции $z=(x,y)$? Какая из функций поможет сформировать поверхность, отображаемую закрашенной сеткой?
 - 1) meshgrid
 - 2) mesh
 - 3) plot3
 - 4) surf
9. Что необходимо сделать перед построением трехмерного графика в системе MATLAB?
 - 1) Разбить область построения прямоугольной сеткой с помощью функции meshrid.
 - 2) Вычислить значения двух переменных.
 - 3) Определить размер экрана построения графика.
 - 4) Определить начальные координаты графика.
10. Для чего создаются m-файлы?
 - 1) Для сохранения всей программы, написанной в пакете MATLAB.
 - 2) Для хранения констант, переменных, выражений.
 - 3) Для записи отдельных команд, чтобы последовательно вызывать их на выполнение.
 - 4) Для хранения строковых данных, обработки текста.
11. В какую переменную помещается результат после ввода выражения?
 - 1) ans
 - 2) result
 - 3) x

- 4) y
12. Укажите кубический сплайн.
- 1) interp
 - 2) linear
 - 3) spline
 - 4) nearest
13. С какого символа начинаются комментарии в MATLAB?
- 1) \
 - 2) *
 - 3) //
 - 4) %
14. Что представляет собой пакет MATLAB?
- 1) Язык программирования высокого уровня для технических вычислений.
 - 2) Язык программирования высокого уровня для обработки массивов.
 - 3) Язык программирования высокого уровня для обработки чисел.
 - 4) Язык программирования высокого уровня для обработки строк.
15. С каким расширением сохраняется сеанс работы MATLAB?
- 1) .mat
 - 2) .db
 - 3) .mdb
 - 4) .txt
16. Что собой представляет вектор в пакете MATLAB?
- 1) Числа, разделенные пробелом и заключенные в квадратные скобки.
 - 2) Числа, разделенные пробелом и заключенные в круглые скобки.
 - 3) Слова, разделенные пробелом и заключенные в квадратные скобки.
 - 4) Выражения со знаками арифметических операций.
17. Какую размерность должны иметь матрицы при выполнении поэлементных операций в пакете MATLAB?
- 1) Одинаковую.
 - 2) Различную.
 - 3) Размерность n.
18. Для разграничения строк матрицы используется знак
- 1) ; (точка с запятой)
 - 2) . (точка)
 - 3) (пробел)
 - 4) ' (апостроф)
19. Простейшими арифметическими операторами над векторами и матрицами являются знаки
- 1) +, -, *, /, ^
 - 2) +, -, *, /
 - 3) +, -, ^
 - 4) +, -
20. Какой оператор означает поэлементное умножение массивов?
- 1) .*
 - 2) *
 - 3) ./
 - 4) /

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Что такое матрица?
 - 1) Прямоугольная таблица чисел, используемая в математике.
 - 2) Кибернетическая система, управляющая человечеством.
 - 3) Виртуальная реальность.
 - 4) Массив чисел.
2. Что такое нули функции с одним аргументом?
 - 1) Абсциссы точек пересечения графика функции с осью аргумента функции.
 - 2) Точки экстремума.

- 3) Ординаты точек пересечения графика функции с осью ОХ.
- 4) Корни уравнения.
3. Как максимум и минимум функции связаны со значением производной в этих точках?
 - 1) Производная в этих точках равна нулю.
 - 2) Производная в этих точках принимает максимальное (минимальное) значение.
 - 3) Заданная функция в этих точках пересекает ось аргументов.
4. Что такое асимптота заданной функции?
 - 1) Прямая линия, в пределе приближающаяся к графику заданной функции.
 - 2) Прямая линия, на бесконечности приближающаяся к графику заданной функции и не пересекающая его.
 - 3) Вертикальная линия в точке, где пределы справа и слева не совпадают.
 - 4) Точка разрыва функции.
5. Чем по сути является определитель матрицы?
 - 1) Число.
 - 2) Другая матрица.
 - 3) Вектор.
 - 4) Функция.
6. Как происходит обращение к элементу вектора-столбца и вектора-строки в MATLAB?
 - 1) У вектора-столбца указывают только номер столбца, а в качестве номера вектора-строки указывается пробел.
 - 2) У вектора-строки указывают только номер строки, а в качестве номера вектора-столбца указывается пробел.
 - 3) Для вектора-столбца и вектора-строки достаточно указать только номер элемента.
7. Как связаны существование обратной матрицы и величина определителя?
 - 1) Обратная матрица не существует, если определитель отрицательный.
 - 2) Обратная матрица существует, только если определитель не равен нулю.
 - 3) Обратная матрица не существует, если определитель больше числа $1.1E+4932$.
8. Что такое ранг матрицы?
 - 1) Число линейно независимых строк (столбцов) матрицы.
 - 2) Размерность матрицы.
 - 3) Определитель.
 - 4) Решение линейного однородного уравнения, задаваемого матрицей.
9. Геометрический вектор может быть описан в системе MATLAB как ...
 - 1) одномерный массив чисел
 - 2) матрица координат
 - 3) определитель матрицы координат
 - 4) базис в трехмерном пространстве
10. Результатом скалярного произведения векторов является
 - 1) число
 - 2) вектор
 - 3) матрица
 - 4) функция

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

1. Какая из основных системных переменных, применяемых в MATLAB, есть мнимая единица?
 - 1) $i(j)$
 - 2) `inf`
 - 3) `ans`
 - 4) `NaN`
2. Какая из основных системных переменных, применяемых в MATLAB, есть значение машинной бесконечности?
 - 1) `inf`
 - 2) `eps`
 - 3) `ans`
 - 4) $i(j)$
3. Для уничтожения определений всех переменных используется функция ...

- 1) clear
- 2) ops
- 3) help ops
- 4) help
4. Список элементарных функций вызывается по команде ...
 - 1) help elfun
 - 2) help specfun
 - 3) help ops
 - 4) help
5. Как оформляются аргументы встроенных функций в пакете MATLAB?
 - 1) Заключаются в круглые скобки.
 - 2) Заключаются в квадратные скобки.
 - 3) Заключаются в фигурные скобки.
 - 4) Заключаются в кавычки.
6. Какие встроенные функции пакета MATLAB относятся к классу арифметических?
 - 1) plus (M1, M2), mtimes (M1, M2), rdivide (M1, M2)
 - 2) fix(A), floor(A), ceil (A), sign(X)
 - 3) calendar(d), clock, datestr(D, k), tic
 - 4) intersect(a,b), setdiff(a,b), union(a ,b)
7. Какая функция пакета MATLAB выполняет операцию матричного сложения?
 - 1) plus (M1, M2)
 - 2) mtimes (M1, M2)
 - 3) rdivide (M1, M2)
 - 4) times (M1, M2)
8. Какая функция пакета MATLAB выполняет операцию поэлементного умножения массивов?
 - 1) times (M1, M2)
 - 2) mtimes (M1, M2)
 - 3) plus (M1, M2)
 - 4) rdivide (M1, M2)
9. Какая функция пакета MATLAB возвращает массив, содержащий наибольшие общие делители соответствующих элементов массивов целых чисел A и B?
 - 1) gcd(A, B)
 - 2) factor(n)
 - 3) lcm(A,B)
 - 4) pow2(Y)
10. Какая команда строит столбцовую диаграмму в пакете MATLAB?
 - 1) bar
 - 2) plot
 - 3) stairs
 - 4) hist

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 19 от «16» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|---------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d |
| Доцент, каф. ПрЭ | Д.О. Пахмурин | Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400 |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|---------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ | Н.А. Воронина | Разработано, 27ccd7d0-ea7f-47e3- be95-f76a35dd4735 |
| Ассистент, каф. ТЭО | Ю.Л. Замятина | Разработано, 1663c03a-62e7-4092- 902a-95591a9d4047 |