Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Первый проректор Белорусско-Российского университета |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Машин |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020г. |
| Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/р |

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

**Направленность (профиль)** Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

**Квалификация** Бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | Форма обучения |
| Очная |
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |
| Лекции, часы | 16 |
| Практические занятия, часы | - |
| Лабораторные занятия, часы | 50 |
| Курсовая работа, семестр | - |
| Курсовой проект, семестр | - |
| Зачёт, семестр | - |
| Экзамен, семестр | 5 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 66 |
| Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр | - |
| Самостоятельная работа, часы | 78 |
| Всего часов / зачетных единиц | 144/4 |

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля

Составитель: канд.техн.наук, доц. Кушнер А.В.

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение № 945 от 19. 09. 2017 г., учебным планом рег. №120301-3 от 30.12. 2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г., протокол № \_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом

Белорусско-Российского университета

«17» июня 2020 г., протокол № 7.

Зам. председателя

Научно-методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. А. Сухоцкий

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Начальник учебно-методического

отдела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. А. Кемова

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление студентов с основными областями использования компьютерных технологий в неразрушающем контроле.

**1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать: основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных исследованиях по неразрушающему контролю; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа информации; компьютерные технологии подготовки отчетных материалов и средства электронных коммуникаций;

уметь: применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением экспериментов по неразрушающему контролю, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов для неразрушающего контроля; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний;

владеть: навыками использования современных компьютерных технологий в исследованиях в области неразрушающего контроля.

**1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть блока).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика (дифференциальное и интегральное исчисление, теория дифференци­альных уравнений, векторная алгебра);

* информатика;
* информационные технологии
* математическое моделирование физических процессов.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

-учебно-исследовательская работа студентов;

- основы проектирования приборов и систем.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |
| ОПК-4 | Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности. |
| ОПК-5 | Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями |

**2 Структура и содержание дисциплины**

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

**2.1 Содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номера тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
| 1 | Введение | Основные понятия. Система Matlab | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 2 | Программное обеспечение компьютерных технологий | Технология разработки программного обеспечения. Операционные системы. Программы-оболочки. Работа с файлами. Основы языков программирования | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 3 | Назначение и основные понятия Matlab. | Назначение и основные понятия Matlab. Вычисления в командном режиме. Использование операторов. Математические выражения. Комментарии. Переменные. Операторы и функции. | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 4 | Matlab. Массивы.. Специальная графика. | Одномерные и двумерные массивы. Вычисление функций от массивов. Визуализация результатов вычислений. | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 5 | Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и M-файлы. | Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Решение систем уравнений. Вычисление определенных интегралов. Аналитические вычисления. Сценарии и M-файлы. | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 6 | Программирование на M-языке системы Matlab. | Синтаксис определения и вызова функций. Конструкции управления. Взаимодействие M-функций с пользователем. Локальные, глобальные и статические переменные. | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 7 | Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса. | Введение в дескрипторную графику. Основные объекты дескрипторной графики. Свойства объектов figure и axes. Программирование графического пользовательского интерфейса. Основные типы элементов управления. | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |
| 8 | Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK. | Основы моделирования с применением SIMULINK. Структурные схемы в системе SIMULINK. Начало работы в системе SIMULINK. Построение простой и усложненной модели. Открытие модели. Окно модели. Управление блоками. Линии связи. Форматирование текста | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 |

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № недели | Лекции  (наименование тем) | Часы | Практические  (семинарские) занятия | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 | | | | | | | |  |  |
| 1 | Тема 1. Введение | 2 |  |  | Л.р. № 1. Знакомство с системой автоматизации решения инженерных и научных задач MATLAB | 4 | 4 | ЗЛР | 5 |
| 2 |  |  |  |  | Л.р. №2. Использование m-файлов в системе MATLAB | 4 | 4 | ЗЛР | 5 |
| 3 | Тема 2. Программное обеспечение компьютерных технологий | 2 |  |  | Л.р. №3. Матричные вычисления в MATLAB | 4 | 4 | ЗЛР | 5 |
| 4 |  |  |  |  | Л.р. №4. Разработка графического интерфейса пользователя | 4 | 4 |  |  |
| 5 | Тема 3. Назначение и основные понятия Matlab | 2 |  |  | Л.р. №4. Разработка графического интерфейса пользователя | 4 | 4 | ЗЛР | 5 |
| 6 |  |  |  |  | Л.р. №5. Решение дифференциальных уравнений в системе MATLAB | 4 | 4 | ЗЛР | 5 |
| 7 | Тема 4. Matlab. Массивы.. Специальная графика. | 2 |  |  | Л.р. №6. Решение нелинейных дифференциальных уравнений в системе MATLAB | 4 | 4 |  |  |
| 8 |  |  |  |  | Л.р. №6. Решение нелинейных дифференциальных уравнений в системе MATLAB | 4 | 4 | ЗЛР  ПКУ | 5  30 |
| Модуль 2 | | | | | | | | | |
| 9 | Тема 5. Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и M-файлы. | 2 |  |  | Л.р. №7. Знакомство с набором инструментов PDE Toolbox для решения дифференциальных уравнений в частных производных в среде MATLAB | 4 | 4 |  |  |
| 10 |  |  |  |  | Л.р. №7. Знакомство с набором инструментов PDE Toolbox для решения дифференциальных уравнений в частных производных в среде MATLAB | 4 | 4 | ЗЛР | 15 |
| 11 | Тема 6. Программирование на M-языке системы Matlab. | 2 |  |  | Л.р. №8.Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK | 4 | 4 |  |  |
| 12 |  |  |  |  | Л.р. №8.Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK | 4 | 4 |  |  |
| 13 | Тема 7. Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса. | 2 |  |  | Л.р. №8.Знакомство с пакетом визуального моделирования SIMULINK | 2 | 4 | ЗЛР | 15 |
| 14 |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |
| 15 | Тема 8. Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK. | 2 |  |  |  |  | 4 | ПКУ | 30 |
| 16-18 |  |  |  |  |  |  | 18 | ПА  (экзамен) | 40 |
|  | Итого | 16 |  |  |  | 50 | 78 |  | 100 |

Принятые обозначения

Текущий контроль:

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы | 87-100 | 65-86 | 51-64 | 0-50 |

**3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма проведения занятия\*** | **Вид аудиторных занятий** | | | **Всего часов** |
| **Лекции** | **Практические занятия** | **Лабораторные занятия** |
| 1 | Традиционные |  |  |  |  |
| 2 | Мультимедиа | Темы 1-8 |  |  | 16 |
| 3 | Проблемные / проблемно-ориентированные |  |  |  |  |
| 4 | Дискуссии, беседы |  |  |  |  |
| 5 | Деловые игры |  |  |  |  |
| 6 | Виртуальные |  |  |  |  |
| 7 | С использованием ЭВМ |  |  | Лаб. р. 1-8 | 50 |
| 8 | Расчетные |  |  |  |  |
| 9 | … |  |  |  |  |
|  | **ИТОГО** | 16 |  | 50 | 66 |

**4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид оценочных средств** | **Количество комплектов** |
| 1 | Вопросы к экзамену | 1 |
| 2 | Экзаменационные билеты | 1 |
| 3 | Вопросы для защиты лабораторных работ | 1 |

**5 Методика и критерии оценки компетенций студентов**

**5.1 Уровни сформированности компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Уровни сформированности компетенции** | **Содержательное описание уровня** | **Результаты обучения** |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | |
| УК-1.1. Осуществляет поиск, критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знать и понимать основы осуществления поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач | Понимает основы поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач |
| 2 | Продвинутый уровень | Уметь применять основы осуществления поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач на начальном уровне | Способность провести основы поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач на начальном уровне |
| 3 | Высокий уровень | Уметь применять основы осуществления поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач на продвинутом уровне | Способность провести основы поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач на продвинутом уровне |
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | | | |
| ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знать и понимать сущность применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | Понимает способы применения естественнонаучных общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |
| 2 | Продвинутый уровень | Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения на начальном уровне | Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения на начальном уровне |
| 3 | Высокий уровень | Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения на продвинутом уровне | Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения на продвинутом уровне |
| ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности. | | | |
| ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знать и понимать основы современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | Понимает основы использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности |
| 2 | Продвинутый уровень | Уметь использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на начальном уровне | Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на начальном уровне |
| 3 | Высокий уровень | Уметь использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на продвинутом уровне | Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на продвинутом уровне |
| ОПК-5. Способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | | | |
| ОПК-5.1. Разрабатывает типовую текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знать и понимать основы разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | Понимает основы разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями |
| 2 | Продвинутый уровень | Уметь разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями на начальном уровне | Способность разработать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями на начальном уровне |
| 3 | Высокий уровень | Уметь разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями на продвинутом уровне | Способность разработать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями на продвинутом уровне |

**5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов**

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства |
| *Компетенция УК-1.* Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Понимает основы поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность провести основы поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач на начальном уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность провести основы поиска, критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач на продвинутом уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| *Компетенция ОПК-1.* Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | |
| Понимает способы применения естественнонаучных общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения на начальном уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения на продвинутом уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| *Компетенция ОПК-4.* Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности. | |
| Понимает основы использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на начальном уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности на продвинутом уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| *Компетенция ОПК-5.* Способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | |
| Понимает основы разработки текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность разработать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями на начальном уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способность разработать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями на начальном уровне | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Вопросы для защиты лабораторных работ |

**5.3 Критерии оценки знаний студентов по всем видам контроля.**

**5.3.2 Лабораторные работы.** Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 5 до 15 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и от 3 до 13 баллов за оформление отчета и защиту работы. Если по окончанию модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

**5.3.4 Экзамен.** Экзаменационный билет включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

* **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
* **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
* **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
* **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
* **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
* **5 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
* **Ниже 5 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

**6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

* самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
* обзор литературы;
* закрепление изученного материала на групповых занятиях;
* работа со справочной литературой;
* подготовка к аудиторным занятиям;
* подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебныезанятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Амос, Г. Гилат, А. MATLAB. Теория и практика / Амос Гилат ; пер. с англ. Н.К.Смоленцева. - 5-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 416 с |  | ЭБС «Znanium» |
| 2 | Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д; Под ред. А.Н.Тимохина - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с |  | ЭБС «Znanium» |

**7.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 |  |  | 2 |
| 2 |  |  | ЭБС «Znanium» |
| 3 |  |  | 30 |

**7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

1. <https://www.twirpx.com/>

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

**7.4.1 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1 Введение.

Тема 2 Программное обеспечение компьютерных технологий.

Тема 3 Назначение и основные понятия Matlab..

Тема 4 Matlab. Массивы.. Специальная графика..

Тема 5 Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Аналитические вычисления. Сценарии и M-файлы.

Тема 6/Программирование на M-языке системы Matlab.

Тема 7 Программирование графики в системе Matlab. Программирование графического пользовательского интерфейса..

Тема 8 Simulink Основы моделирования с применением SIMULINK..

**7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

На лабораторных работах используются следующие программные продукты:

**MatLab –** пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Математическое моделирование физических процессов» (ауд. 506, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-506/2-19.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Компьютерные технологии в приборостроении»

направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

на 2022-2023 учебный год

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дополнений и изменений нет.  Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ФМК | | |
| (протокол № 6 от «25» .03. 2022 г.) | |  |
| Заведующий кафедрой  Доцент, к.т.н. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С. С. Сергеев |
|  |  |  |
|  |  |  |
| УТВЕРЖДАЮ | | |
| Декан электротехнического факультета | | |
| Доцент, к.т.н. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С.В. Болотов |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. |  | |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Согласованно: |  |  |
|  |  |  |
| Ведущий библиотекарь | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Начальник учебно-методического  отдела | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | В.А. Кемова |
|  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. | |