


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 16:18:53
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8b6ea882b8d802

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова
« 2 » сентября 2020 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии в научных исследованиях»

Направление подготовки – 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) - «Микроэлектроника и твердотельная электроника»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

| Компетенции | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине | Индикаторы достижения компетенций |
|--|--|--|
| ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач | ОПК-3.КТвНИ Способен использовать глобальные компьютерные сети и другие информационные ресурсы при поиске информации для решения профессиональных задач | Знание основных принципов организации глобальных компьютерных сетей Умение приобретать новую информацию, в том числе в базах данных, для решения профессиональных задач Опыт выбора баз данных, содержащих информацию в своей предметной области |
| ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач | ОПК-4.КТвНИ Способен обоснованно выбирать программное обеспечение для решения инженерных и научно-технических задач | Знание основных программных продуктов, используемых в профессиональной деятельности, а также особенностей программных продуктов, используемых в профессиональной деятельности Умение выбирать профессиональные базы данных для решения задач в области получения и исследования наноматериалов Опыт деятельности по использованию прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач |

Компетенция ПК-4 «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения» **сформулирована на основе профессиональных стандартов:**

40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники»

Обобщенная трудовая функция 40.058 D[7] Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства изделий микроэлектроники

Трудовая функция D/03.7 Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники

40.006 «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем»

Обобщенная трудовая функция А[7] Обеспечение функционирования нанoeлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции

Трудовые функции А/04.7 Разработка предложений по модернизации технологического процесса

А/05.7 Разработка рекомендаций по модернизации технологического оборудования и технологической оснастки на выпускаемую организацией продукцию

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине | Задачи профессиональной деятельности | Индикаторы достижения подкомпетенций |
|---|---|--|
| ПК-4.КТвНИ Способен осваивать навыки проведения патентного поиска и подготовке документов для защиты интеллектуальной собственности | – сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; – подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности | Знание основных понятий и определений патентного права Умение готовить комплект документов для подачи заявки на патент Опыт деятельности по проведению патентного поиска в профессиональной области |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: данная дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах бакалавриата таких, как: «Информатика», «Математика».

Формируемые в процессе изучения модуля компетенции в дальнейшем углубляются выполнением индивидуальных заданий НИР и практики и служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа | | | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | | | | Лекции (часы) | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) | | |
| 1 | 2 | 3 | 108 | - | 16 | 16 | 40 | Экз (36) |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля |
|---|-------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | Лекции(часы) | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия(часы) | | |
| 1. Основные направления использования компьютерных технологий в научных исследованиях | - | - | 4 | 11 | Тестирование |
| | | | | | Сдача домашнего задания 1 |
| 2. Общемировая сеть Интернет | - | - | 6 | 12 | Тестирование |
| | | | | | Сдача домашних заданий 1, 2 |
| 3. Обработка информации в пакетах Mathcad и SigmaPlot | - | 8 | 2 | 4 | Защита лабораторных работ |
| 4. Векторная графика в пакете CorelDRAW | - | 8 | 2 | 4 | Защита лабораторных работ |
| 5. Патентование | - | - | 2 | 9 | Сдача домашнего задания 3 |

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № практического занятия | Объем занятий (часы) | Наименование занятия |
|---------------------|-------------------------|----------------------|--|
| 1 | 1 | 2 | Информационные компьютерные технологии Взаимодействие информации и права. Программное обеспечение. |
| | 2 | 2 | Обзор современных операционных систем, использование текстовых процессоров и электронных таблиц, применение систем компьютерной алгебры. Информационные технологии в сфере образования |
| 2 | 3 | 2 | Структура и принципы работы локальных и глобальных сетей. Основные сервисы сети Интернет. |
| | 4 | 2 | Поиск информации в сети Интернет. Методика работы со справочной литературой и базами данных сети Интернет |
| | 5 | 2 | Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |
| 3 | 6 | 2 | Ввод данных на рабочем листе Mathcad. Объявление функций. Вывод информации в виде графиков. Работа с матрицами в Mathcad. Ввод данных на рабочем листе SigmaPlot. Основные виды графиков SigmaPlot. Обработка информации в ячейках рабочего листа SigmaPlot. Аппроксимация функций в пакете SigmaPlot |
| 4 | 7 | 2 | Основные классы объектов на рабочем листе CorelDRAW. Основные инструменты CorelDRAW. Основные преобразования объектов CorelDRAW (отражение, поворот, масштабирование, скос). Различные способы цветовой заливки объектов CorelDRAW |
| 5 | 8 | 2 | Патентование. Основы патентного и авторского права. Принципы оформления и получения патента или авторского свидетельства |

4.3. Лабораторные работы

| № модуля дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 3 | 1 | 4 | Решение задачи дробно-рациональной аппроксимации с помощью пакета Mathcad. Решение систем уравнений с помощью Mathcad |
| | 2 | 4 | Аппроксимация функций и построение графиков в пакете SigmaPlot. |
| 4 | 3 | 4 | Основные инструменты графического редактора CorelDRAW. |
| | 4 | 4 | Построение сложных чертежей и изображений с помощью пакета CorelDRAW |

4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС |
|---------------------|----------------------|------------------------------------|
| 1 | 1 | Подготовка к тестированию |
| | 8 | Выполнение домашнего задания 1 |
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям |
| 2 | 1 | Подготовка к тестированию |
| | 8 | Выполнение домашнего задания 2 |
| | 3 | Подготовка к практическим занятиям |
| 3-4 | 8 | Подготовка к лабораторным работам |
| 5 | 9 | Выполнение домашнего задания 3 |

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Основные направления использования компьютерных технологий в научных исследованиях»

- ✓ Материалы для подготовки к тестам, размещенные в ОРИОКС
- ✓ Материалы сети - интернет
- ✓ Методические материалы места прохождения практики

Модуль 2 «Общемировая сеть Интернет»

- ✓ Материалы для подготовки к тестам, размещенные в ОРИОКС
- ✓ Материалы сети - интернет

Модуль 3 «Обработка информации в пакетах Mathcad и SigmaPlot»

- ✓ Материалы лабораторного практикума

Модуль 4 «Векторная графика в пакете CorelDRAW»

- ✓ Материалы лабораторного практикума

Модуль 3 «Патентование»

- ✓ Методические материалы по подготовке заявки на патент
- ✓ Методические материалы по выполнению домашнего задания

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Соколова Т.Ю. AutoCad 2012 на 100%. / Т.Ю. Соколова. - СПб.: Питер, 2012. – 576 с.
2. Жарова А.К. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: Учеб. для бакалавриата и магистратуры / А. К. Жарова, С. В. Мальцева; НИУ "Высшая школа экономики". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - URL: <https://urait.ru/bcode/429066> (дата обращения: 25.08.2020).

Периодические издания

1. НАУЧНАЯ ПЕРИОДИКА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ [Электронный ресурс]: Профессиональный журнал для издателей научной периодики и работников научных библиотек. - М.: Креативная экономика, 2011.
2. ПАТЕНТЫ И ЛИЦЕНЗИИ. Интеллектуальные права [Электронный ресурс]: Научно-практический журнал / Редакция "Патенты и лицензии". - М.: Патенты и лицензии, 1966 -. На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU доступ к полному тексту статей для зарегистрированных пользователей МИЭТ (2014-20... гг.). – Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=37728>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. **Лань: электронно-библиотечная система.** – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 21.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. **eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека:** сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. **Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа.** - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. **ibooks.ru: Электронно-библиотечная система = ЭБС Айбукс:** сайт. - Санкт-Петербург, 2010. - URL: <https://ibooks.ru/home.php?routine=news> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
5. База American Chemical Society (ACS). - URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
6. Электронная версия базы данных ECS издательства Electrochemical Society. – URL: <http://ecsd.org/> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
7. Федеральный институт промышленной собственности. – URL: <https://new.fips.ru/about/> (дата обращения: 20.09.2020).
8. База данных авторских свидетельств СССР. – URL: <https://patents.su/> (дата обращения: 20.09.2020).
9. Европейский патентный офис. – URL: <http://worldwide.espacenet.com/> (дата обращения: 20.09.2020).
10. Ведомство патентов и торговых марок США. – URL: <http://www.uspto.gov/> (дата обращения: 20.09.2020).

11. SCOPUS: библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 20.09.2020). - режим доступа: для авториз. Пользователей МИЭТ.

12. База данных химического факультета МГУ «Термические константы веществ». - URL: <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html/welcome.html> (дата обращения: 20.09.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение** (реализовывается с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, чат с преподавателем в WhatsApp.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**:

Электронные компоненты: официальные веб-сайты, осуществляющие поддержку программных продуктов, выпущенных их владельцами www.coreldraw.com, <https://www.mathworks.com/>, www.ptc.ru.com/engineering-math-software/mathcad.

Патентование автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования "Академия Сен Мишель" Россия, Москва. <http://saintmichel.pro>. Курс подготовлен ведущими специалистами-практиками патентного бюро RUSSIAN PATENT <http://russianpatent.info>.

• Модуль 2. Патентование. Введение. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ODxWtZJAtRQ>.

• Модуль 2. Лекция 1. Патентное право. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=u0QbqirMtf8>.

• Модуль 2. Лекция 2. Служебное изобретение. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=etd82Z_9FaM.

• Модуль 2. Лекция 3. Заявка на регистрацию изобретения, полезной модели, промышленного образца. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=68D2EqSSIVw>.

• Лекция Сергея Шпака, партнер ЮФ "Батуринец и Партнеры" - 4 способа защиты компьютерных программ. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-dUI7PTGmI>.

• Лекция Алексея Одинокова, генеральный директор ООО "Наутех" - "Интеллектуальная собственность. Патентование". ФИИТ. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CvAt3pcCojg&t=1309s>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень программного обеспечения |
|---|---|---|
| Учебная аудитория № 4136 «Лаборатория микроскопии» | Проектор Epson EB-G5600, мультимедийный комплекс, компьютеры, принтеры, интернет | Операционная система Windows, пакет MS Office |
| Помещение для самостоятельной работы | Помещение, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | ОС Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus браузер Acrobat reader DC |

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ОПК-3.КТвНИ** «Способен использовать глобальные компьютерные сети и другие информационные ресурсы при поиске информации для решения профессиональных задач»
2. ФОС по подкомпетенции **ОПК-4.КТвНИ** «Способен обоснованно выбирать программное обеспечение для решения инженерных и научно-технических задач»
3. ФОС по подкомпетенции **ПК-4.КТвНИ** «Способен осваивать навыки проведения патентного поиска и подготовке документов для защиты интеллектуальной собственности»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В рамках рассматриваемого курса предусмотрены следующие формы учебных занятий:

–**практические занятия**, цель проведения которых –изучение некоторых особенностей курса, а также контроль выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы

–**лабораторные занятия**, цель проведения которых – практическое закрепление рассмотренных на практических занятиях особенностей изучаемых программ, формирование профессиональных компетенций, умений и навыков работы с современным программным обеспечением.

–**внеаудиторная самостоятельная работа**, цель которой – закрепление полученных знаний, подготовка к практическим (лабораторным) занятиям, приобретение опыта самостоятельной работы с различными источниками информации. Самостоятельная работа студентов планируется по каждой из тем курса.

Модули 1, 2 являются ознакомительными модулями, позволяющим сформировать у студентов представление о существующих программных пакетах, обеспечивающих оптимизацию научно-исследовательской и учебно-практической работы как студентов, так и преподавателей, инженеров, исследователей. Модули 3-4 подробно рассматривают некоторые программные приложения, активно используемые при проведении научно-исследовательской работы и могут быть изучены в любом порядке. Модуль 5 дает представление о правилах подачи заявления и получения патента на изобретение или свидетельства.

По модулям 1-4 в рамках самостоятельной работы студент выполняет 2 домашних задания, направленных на сбор информации о прикладном программном обеспечении и профессиональных базах данных, возможных к использованию при выполнении различных профессиональных задач. Результаты самостоятельной работы публично представляются на практических занятиях, по результатам докладов составляется карта программного обеспечения и баз данных, в которой каждый из студентов осуществляет дополнительно анализ возможности использования представленных ресурсов для решения научно-практических задач по тематике практики.

По модулю 5 выполняется домашнее задание по подготовке комплекта документов для подачи заявки на патент и авторское свидетельство, с использованием специализированного программного обеспечения (графических редакторов и т.п.).

11.2. Система контроля и оценивания

По завершению изучения дисциплины предусмотрен *экзамен*, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на накопительно – балльной системе. Для сдачи экзамена по дисциплине разработаны ФОСы, включающие тестовые задания и практико-ориентированное задание по проверке сформированности подкомпетенций с методическими указаниями по их выполнению и критериями оценки.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:


| Сумма баллов | Оценка |
|--------------|--------|
| Менее 50 | 2 |
| 50 – 69 | 3 |
| 71 – 85 | 4 |
| 86 – 100 | 5 |

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент института ПМТ, к.т.н., доцент _____ /А.В. Железнякова /

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленности (профилю) - «Микроэлектроника и твердотельная электроника» разработана в Институте перспективных материалов и технологий и утверждена на заседании УС ИПМТ 30 сентября 2020 года, протокол № 39


Зам. директора Института ПМТ

 / А.В. Железнякова /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П. Филиппова /