

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ
_____ Т.И. Улитина
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы» у студентов вырабатываются умение и практические навыки в выборе и использовании современных интеллектуальных технологий проектирования и автоматизации при решении задач конструирования и технологии электронных средств.

1.1 Цели дисциплины

Выработать у студентов умение и практические навыки в выборе и использовании современных интеллектуальных технологий проектирования и автоматизации при решении задач конструирования и технологии электронных средств.

1.2 Задачи дисциплины

- построение моделей представления знаний;
- проектирование и разработка экспертных систем;
- разработка моделей предметных областей.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы» (Б1.В.ДВ.9.2) относится к вариативной части дисциплин по выбору.

- способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-5);
- способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ (ОПК-6).

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Универсальные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы проектирования, исследования и эксплуатации радиотехнических систем;
- современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.

уметь:

- применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники;
- использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий.

владеть:

- навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с действующей нормативной базой;
- способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач.

3.3 Воспитательная работа

| Направление/ цели | Создание условий, обеспечивающих | Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин |
|------------------------------------|---|---|
| Профессиональный модуль | | |
| Профессиональное воспитание | - формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты. |
| | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий. |
| | - формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных |

| | | |
|--|--|---|
| | | исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий. |
| | - формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы. |
| | - формирование культуры информационной безопасности (B23) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям. |
| | УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»: | 1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Основы конструирования электронных средств", "Схемо- и системотехника электронных |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>- формирование навыков коммуникации и командной работы при разработке электронных средств (B27);</p> <p>- формирование культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории (B28)</p> | <p>средств", "Технология производства электронных средств", "Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств", "Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» для формирования профессиональной коммуникации, а также привития навыков командной работы за счет использования методов коллективных форм познавательной деятельности, командного выполнения учебных заданий по разработке электронных средств, курсовых работ/проектов и защиты их результатов;</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала учебной практики и профильной дисциплины "Технология поверхностного монтажа" для формирования культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории через выполнение студентами практических заданий.</p> |
|--|---|---|

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в 9 семестре составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

| | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Текущий контроль успеваемости (неделя, форма) | Аттестация раздела (неделя, форма) | Макс. балл за раздел* |
|------------------|---------------------------|--------|--|-------------|--------------|----------------|--------|---|------------------------------------|-----------------------|
| | | | Лекции | Лаб. работы | Прак. работы | Самост. работа | работа | | | |
| Семестр 9 | | | | | | | | | | |
| 1 | Раздел 1 | 1-4 | 9 | - | 9 | 9 | ДЗ1 | Т1 | 10 | |
| 2 | Раздел 2 | 5-8 | 9 | - | 9 | 9 | ДЗ2 | КР1 | 15 | |
| 3 | Раздел 3 | 9-12 | 9 | - | 9 | 9 | ДЗ3 | Т2 | 10 | |
| 4 | Раздел 4 | 13-18 | 9 | - | 9 | 9 | ТЗ | КР2 | 15 | |
| Итого | | | 36 | - | 36 | 36 | | | 50 | |
| Экзамен | | | 36 | | | | | | 50 | |
| Итого за семестр | | | | | | | | | 100 | |

4.1 Содержание лекций

9 семестр

Раздел 1

- 1.Интеллектуальные системы проектирования.
- 2.Computer Aided System Engineering (CASE) – технология проектирования.
- 3.Семейство методологий IDEF (Integrated Computer-Aided Manufacturing DEFinition) для описания и моделирования сложных систем.
- 4.Структурный подход к проектированию.

Раздел 2

- 5.SADT (Structured Analysis and Design Technique) модели и соответствующие функциональные диаграммы.
- 6.DFD (Data Flow Diagrams) диаграммы потоков данных.
- 7.ERD (Entity-Relationship Diagrams) диаграммы «сущность-связь», STD (State Transition Diagrams) диаграммы переходов состояний.
- 8.Интеллектуальные системы автоматизации.

Раздел 3

- 9.Практическое использование «искусственного интеллекта».
- 10.Экспертные системы и технологии поддержки принятия решений жизненном цикле формирования РЭС (планирование, проектирование, организационная и проектно-технологическая поддержка, производство, тестирование, диагностика и наладка).
- 11.Конструкторско-технологические интеллектуальные системы автоматизации.
12. Модели представления знаний.

Раздел 4

13. Архитектура и технология разработки экспертных систем
14. Применение нечеткой логики в экспертных системах
15. Генетический алгоритм
16. Искусственные нейронные сети

4.2 Тематический план практических работ

1. Теория фреймов и фреймовых систем.
2. Объекты с фреймами.
3. Технология разработки экспертных систем.
4. Логическое программирование и экспертные системы.
5. Языки искусственного интеллекта.
6. Коэффициенты уверенности.
7. Представление знаний в виде семантической сети.

4.2.2 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельное изучение лекционного материала по темам:

1. Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий.
2. Этапы создания искусственного интеллекта.
3. Процесс мышления.
4. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений.
5. Диалоговая подсистема.
6. Объяснительные способности экспертных систем.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

| Код | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------|----------------------------------|---|---|
| T1 | Тест №1 | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий |
| T2 | Тест №2 | | |
| T3 | Тест №3 | | |
| KP1 | Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| KP2 | Контрольная работа | | |
| ДЗ 1 | Домашнее задание | Средства проверки умения самостоятельной подготовки и изучения материала | Теоретический материал по курсу |
| ДЗ 2 | Домашнее задание | | |
| ДЗ 3 | Домашнее задание | | |

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

| Код | Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций | | | Средства и технологии оценки |
|-------|--|-----------|-------------|---|
| | Знать (З) | Уметь (У) | Владеть (В) | |
| ОПК-5 | 31, 32 | У1, У2 | В1, В2 | 9 семестр: Т1, , Т2, Т3, КР, БДЗ, ЛР1, ДЗ 1, ДЗ 2, ДЗ 3 |
| ОПК-6 | 31, 32 | У1, У2 | В1, В2 | 9 семестр: Т1, , Т2, Т3, КР, БДЗ, ЛР1, ДЗ 1, ДЗ 2, ДЗ 3 |

Этапы формирования компетенций

| Раздел | Темы занятий | Коды компетенций | Знания, умения и навыки | Виды аттестации | | |
|------------------|--|------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | Текущий контроль – неделя | Аттестация раздела – неделя | Промежуточная аттестация |
| 9 семестр | | | | | | |
| Раздел 1 | 1.Интеллектуальные системы проектирования. 2.Computer Aided System Engineering (CASE) – технология проектирования. 3.Семейство методологий IDEF (Integrated Computer-Aided Manufacturing DEfinition) для описания и моделирования сложных систем. 4.Структурный подход к проектированию. | ОПК-5, ОПК-6 | 31, 32, У1, У2, В1, В2 | ДЗ1 | Т1 | экзамен |
| Раздел 2 | 5.SADT (Structured Analysis and Design Technique) модели и соответствующие функциональные диаграммы. 6.DFD (Data Flow Diagrams) диаграммы потоков данных. 7.ERD (Entity-Relationship Diagrams) диаграммы «сущность-связь», STD (State Transition Diagrams) диаграммы переходов состояний. 8.Интеллектуальные системы автоматизации. | ОПК-5, ОПК-6 | 31, 32, У1, У2, В1, В2 | ДЗ2 | КР1 | |
| Раздел 3 | 9.Практическое использование «искусственного интеллекта». 10.Экспертные системы и технологии поддержки принятия решений в жизненном цикле формирования РЭС (планирование, проектирование, организационная и проектно-технологическая поддержка, производство, тестирование, диагностика | ОПК-5, ОПК-6 | 31, 32, У1, У2, В1, В2 | ДЗ3 | Т2 | |

| | | | | | | |
|----------|--|-----------------|------------------------------|----|-----|--|
| | и наладка). 11.Конструкторско-технологические интеллектуальные системы автоматизации. 12. Модели представления знаний | | | | | |
| Раздел 4 | 13. Архитектура и технология разработки экспертных систем 14. Применение нечеткой логики в экспертных системах 15. Генетический алгоритм 16. Искусственные нейронные сети | ОПК-5, ОПК-6 | 31, 32, У1, У2, В1, В2 | Т3 | КР2 | |

Шкала оценки образовательных достижений

| Код | Вид оценочного средства | Критерии | Балл | Макс. балл– мин. балл |
|-----|-------------------------|--|------|-----------------------|
| Т1 | Тестовое задание №1 | выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно | 5 | 5 – 2 |
| | | выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно | 4 | |
| | | выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно | 3-2 | |
| | | при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе | <2 | |
| Т2 | Тестовое задание №2 | выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно | 5 | 5 – 2 |
| | | выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно | 4 | |
| | | выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно | 3-2 | |
| | | при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе | <2 | |
| Т3 | Тестовое задание №3 | выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно | 5 | 5 – 2 |
| | | выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно | 4 | |
| | | выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно | 3-2 | |
| | | при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе | <2 | |
| КР1 | Контрольная работа №1 | выставляется студенту, если все 8 задач решены верно | 10 | 10 – 6 |
| | | выставляется студенту, если 7 задачи решены верно, а одна задача не решена или решение содержит ошибки | 9 | |
| | | выставляется студенту, если 5 задачи решены верно, а 3 | 8 | |

| | | | | |
|-----|-----------------------|---|-------|----------------|
| | | задачи не решены или решения содержат ошибки | | |
| | | выставляется студенту, если 3 задачи решены верно, и хотя бы одна задача из 5 оставшихся решена с незначительными недочетами | 6 | |
| | | выставляется студенту, во всех остальных случаях | <6 | |
| КР2 | Контрольная работа №2 | выставляется студенту, если все 10 задач решены верно | 10 | 10 – 6 |
| | | выставляется студенту, если 8 задачи решены верно, а 2 задачи не решены или решения содержат ошибки | 9 | |
| | | выставляется студенту, если 6 задач решены верно, а две задачи не решены или решения содержат ошибки | 8 | |
| | | выставляется студенту, если 4 задачи решены верно, и хотя бы 1 задача из 4 оставшихся решена с незначительными недочетами | 6 | |
| | | выставляется студенту, во всех остальных случаях | <6 | |
| Э | Экзамен | выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной | | 40-50 |
| Э | Экзамен | выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной | 35-39 | 50 – 30 |
| | | выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине | 30-34 | |
| | | если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы | <30 | |

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов за разделы | Оценка ECTS |
|----------------------------|-------------------------|-------------|
| 5 – «отлично» | 90-100 | A |
| 4 – «хорошо» | 85-89 | B |
| | 75-84 | C |
| | 70-74 | D |
| | 65-69 | |
| 3 – «удовлетворительно» | 60-64 | E |
| | Ниже 60 | F |

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

| Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS | Сумма баллов за разделы | Требования к усвоению сформированности компетенций дисциплины |
|---|-------------------------|---|
| «отлично» – A | 90 ÷ 100 | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| «хорошо» – D, C, B | 70 ÷ 89 | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| «удовлетворительно» – E, D | 60 ÷ 69 | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| «неудовлетворительно» – F | менее 60 | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Вопросы к экзамену

1. Интеллектуальные системы проектирования.
2. Computer Aided System Engineering (CASE) – технология проектирования.
3. Семейство методологий IDEF (Integrated Computer-Aided Manufacturing DEFinition) для описания и моделирования сложных систем.
4. Структурный подход к проектированию.
5. SADT (Structured Analysis and Design Technique) модели и соответствующие функциональные диаграммы.
6. DFD (Data Flow Diagrams) диаграммы потоков данных.
7. ERD (Entity-Relationship Diagrams) диаграммы «сущность-связь», STD (State Transition Diagrams) диаграммы переходов состояний.
8. Интеллектуальные системы автоматизации.
9. Практическое использование «искусственного интеллекта».
10. Экспертные системы и технологии поддержки принятия решений жизненном цикле формирования РЭС (планирование, проектирование, организационная и проектно-технологическая поддержка, производство, тестирование, диагностика и наладка).
11. Конструкторско-технологические интеллектуальные системы автоматизации.
12. Модели представления знаний.

13. Архитектура и технология разработки экспертных систем.
14. Применение нечеткой логики в экспертных системах.
15. Генетический алгоритм.
16. Искусственные нейронные сети.
17. Теория фреймов и фреймовых систем.
18. Объекты с фреймами.
19. Технология разработки экспертных систем.
20. Логическое программирование и экспертные системы.
21. Языки искусственного интеллекта.
22. Коэффициенты уверенности.
23. Представление знаний в виде семантической сети.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / Е. А. Самойлов [и др.]; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 419 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/468658>.
2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Электронные радиационные технологии: учебник для вузов [Электронный ресурс] / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков; под редакцией А. С. Сигова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 321 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490269>.
3. Украженко К. А. Инструментальные системы машиностроительных производств: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / К. А. Украженко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496466>.

7.2 Дополнительная литература

1. Конюшков Г. В. Основы конструирования механизмов электронной техники: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Конюшков, В. И. Воронин, С. М. Лисовский. — 2-е изд. — Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/75210.html>.
3. Михайлов Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Ю. Б. Михайлов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/449959>.
2. Уваров А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD [Электронный ресурс] / А. С. Уваров. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 360 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/87993.html>.

7.3 Интернет ресурсы

| № | Наименование ресурса | Интернет-ссылка на ресурс |
|---|---|---|
| 1 | Электронная библиотечная система ЮРАЙТ | https://urait.ru/ |
| 2 | Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань" | e.lanbook.com |
| 3 | Электронная библиотечная система IPR BOOKS | https://www.iprbookshop.ru/ |
| 4 | Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ" | http://elibrary.ru |
| 5 | Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России" | http://link.springer.com/ |
| 6 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| 7 | Управление изменениями в компании | https://www.markus.spb.ru/navalochnaya/triz2.shtml |
| 8 | КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/c894819c1e27e140a8795635381442f207941464/ |
| 9 | Образовательная социальная сеть nsportal.ru | http://nsportal.ru/npo-spo/transportnye-sredstva/library/2013/12/04/i-spolzovanie-elementov- |

| | | |
|----|---|---|
| | | modulnogo-obucheniya-pri |
| 10 | Журнал «ИСУП» Отраслевой научно-технический журнал | https://isup.ru/articles/3/13051/ |
| 11 | Большая Энциклопедия Нефти и Газа | https://www.ngpedia.ru/id430216p1.html |

7.4 Периодические источники

1. ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР - Режим доступа:

https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8724 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

2. ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ - Режим доступа:

https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8739 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

3. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНОВ – Режим доступа:

https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28126 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ – Режим доступа:

https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28889 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://ttimephi.ru/ttimephi/sveden/objects>