**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**"Национальный исследовательский университет**

**"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики Национального

исследовательского университета "Высшая школа экономики"

Факультет электроники и телекоммуникаций

**Программа дисциплины** Жизненный цикл электронных средств

для направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» подготовки магистра

для магистерской программы «Инжиниринг в электронике»

Авторы программы:

Иванов И.А., ст. преподаватель

Одобрена на заседании кафедры
«Радиоэлектроника и телекоммуникации» «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Зав. кафедрой

Рекомендована профессиональной коллегией УМС по электронике «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель С.У. Увайсов

Утверждена УС факультета электроники и телекоммуникаций «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Ученый секретарь В.П. Симонов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям магистранта и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и магистрантов, направления подготовки 11.04.04. «Электроника и наноэлектроника», обучающихся по магистерской программе «Инжиниринг в электронике» изучающих дисциплину «Жизненный цикл электронных средств».

Программа разработана в соответствии с:

* Оригинальным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.04.04. «Электроника и наноэлектроника» (квалификация (степень) «магистр»)
* Примерной основной образовательной программой по направлению подготовки 11.04.04. «Электроника и наноэлектроника», (квалификация (степень) «магистр») Учебно-методического объединения в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации
* Базовым учебным планом университета по направлению подготовки 11.04.04. «Электроника и наноэлектроника», магистерской программе «Инжиниринг в электронике», утвержденным в 2014 г.

# Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Жизненный цикл электронных средств» являются обучение магистрантов основам контроля и управления всеми стадиями жизненного цикла изделия с применением CALS-технологий, ознакомление магистратов с автоматизированными средствами организации эффективного жизненного цикла изделий.

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

* Знать современные подходы к исследованию, проектированию и разработке электронных средств; этапы и стадии жизненного цикла электронных средств; методы повышения эффективности отдельных стадий жизненного цикла электронных средств; основные отечественные и зарубежные стандарты, применимые в рамках CALS-технологий.
* Уметь применять на практике программные средства организации, управления и контроля всех стадий жизненного цикла электронных средств
* Иметь навыки (приобрести опыт) работы с различными CAD/CAE/CAM, MRP/ERP, PDM и др. программными комплексами.

В результате освоения дисциплины магистрант осваивает следующие компетенции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компетенция | Код по ФГОС/ НИУ | Дескрипторы - основные признаки освоения (показатели достижения результата) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 | Способен использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы | Теоретические и практические занятия |
| ПК-3 | Способен понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения |
| Проектно-конструкторская деятельность | ПК-7 | Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников |
| ПК-8 | Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств |
| ПК-10 | Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями |
| Научно-исследовательская деятельность | ПК-16 | Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов |
| ПК-17 | Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ |
| ПК-20 | Способен оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов |
| Организационно-управленческая деятельность | ПК-24 | Способен участвовать в подготовке документации для создания и развития системы менеджмента качества предприятия |
| Научно-педагогическая деятельность | ПК-26 | Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров |
| ПК-27 | Готов разрабатывать учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий |

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к адаптационному циклу дисциплин, обеспечивающему необходимые знания, умения и навыки магистрантам, эффективного усвоения профессиональных дисциплин.

Для магистерской программы «Инжиниринг в электронике» настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Для освоения учебной дисциплины магистранты должны владеть знаниями и компетенциями, предусмотренными Оригинальным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.04.04. «Электроника и наноэлектроника» (квалификация (степень) «бакалавр»).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

* Методы математического моделирования
* Подготовка магистерской диссертации
* Системный анализ в электронике
* Методология инновационного инженерного проектирования
* Конструирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов  | Аудиторные часы | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Семинары | Практические занятия |
|  | Структура электронного средства, как объекта исследования | 10 | 2 |  | 2 | 6 |
|  | Этапы и стадии жизненного цикла электронных средств | 10 | 2 |  | 2 | 6 |
|  | Концепция CALS-технологий | 14 | 4 |  | 4 | 6 |
|  | Стандарты в области управления этапами жизненного цикла электронных средств | 14 | 4 |  | 4 | 6 |
|  | Управления проектами  | 18 | 6 |  | 6 | 6 |
|  | Контролепригодное проектирование | 19 | 6 |  | 6 | 7 |
|  | Программные средства автоматизации этапов и стадий жизненного цикла электронных средств | 23 | 8 |  | 8 | 7 |
| Итого: | 108 | 32 |  | 32 | 44 |

# Формы контроля знаний магистрантов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Типконтроля | Формаконтроля | 1 год | Параметры |
| 1 | 2 |  |
| Текущий | Домашнеезадание | 1 |  | Оформление презентации и доклад на тему САПР |
| Текущий | Реферат |  | 2 | Написание статьи |
| Итоговый | Экзамен |  | 2 | Устные ответы на вопросы по материалам дисциплины в целом |

## Критерии оценки знаний, навыков

При текущем контроле используются следующие критерии:

* Посещение занятий
* Активность работы на аудиторных занятиях
* Своевременность выполнения домашних заданий
* Правильность выполнения домашних заданий
* Своевременность выполнения и защиты лабораторных работ

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по десятибалльной балльной шкале.

При промежуточном контроле используются следующие критерии:

* Выполнение критериев оценки знаний на этапе текущего контроля
* Точность и полнота ответов на тестовые вопросы

Оценки по всем формам промежуточного контроля выставляются по десятибалльной балльной шкале.

При итоговом контроле используются следующие критерии:

* Выполнение критериев оценки знаний на этапе промежуточного контроля
* Точность и полнота ответов на тестовые вопросы

Оценки по всем формам итогового контроля выставляются по десятибалльной шкале.

## Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценка работы магистрантов на практических занятиях определяется степенью активности их работы при выполнении лабораторного практикума (подготовкой к выполнению лабораторных работ, их выполнением и защитой). Оценки за работу на практических занятиях выставляются в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за лабораторный практикум определяется перед промежуточным или итоговым контролем - *Оаудиторная*.

Оценка самостоятельной работы магистрантов определяется степенью активности их работы на лекционных занятиях (ответы на вопросы по материалам, выходящим за рамки лекций, участие в обсуждениях и др.). Оценки за самостоятельную работу магистранта выставляются в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед промежуточным или итоговым контролем - *Осам. работа*.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты магистранта по текущему контролю следующим образом:

О*накопленная* = 0,4•*Отекущий* + 0,1•*Оаудиторная* + 0,5•*Осам.работа*,

где О*текущий* рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП:

*Отекущий* = 0,5•*Одз1* + 0.5•*Ореф*.

Способ округления накопленной оценки текущего контроля - в пользу магистранта.

Магистранту предоставляется возможность пересдать низкие результаты за текущий контроль (домашних заданий, реферата) при условии их досрочной сдачи.

На зачете магистрант может получить дополнительный вопрос (дополнительную практическую задачу, решить к пересдаче домашнее задание), ответ на который оценивается в 1 балл.

На экзамене магистрант может получить дополнительный вопрос (дополнительную практическую задачу, решить к пересдаче домашнее задание), ответ на который оценивается в 1 балл.

В диплом выставляет результирующая оценка по учебной дисциплине, которая формируется по следующей формуле:

*Орезульт =* 0.5•О*накопленная* + 0.5•*Оитоговый*

Способ округления результирующей оценки по учебной дисциплине - в пользу магистранта.

Оценка за итоговый контроль **блокирующая,** при неудовлетворительной итоговой оценке она равна результирующей.

# Содержание дисциплины

## Раздел 1. Структура электронного средства, как объекта исследования

Функциональная и конструктивная иерархическая структура электронных средств. Электронное средства как объект проектирования и диагностирования. Методы и подходы к анализу электронных средств.

Количество часов аудиторной работы - 4.

## Раздел 2. Этапы и стадии жизненного цикла электронных средств

Стадии маркетинговых исследований, научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских разработок, эксплуатации и утилизации. Особенности управления жизненным циклом изделия в условиях современных рыночных отношений

Количество часов аудиторной работы - 4.

## Раздел 3. Концепция CALS-технологий

Непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия или продукта. Стратегия повышения эффективности, производительности и рентабельности процессов хозяйственной деятельности предприятий за счет внедрения современных методов информационного взаимодействия участников ЖЦ электронных средств.

Количество часов аудиторной работы - 8.

## Раздел 4. Стандарты в области управления этапами жизненного цикла электронных средств

Функциональные, информационные стандарты и стандарты технического обмена. Международные стандарты серии ISO .

Количество часов аудиторной работы - 8.

## Раздел 5. Управления проектами

Жизненный цикл проекта. Классификация проектов и разновидности проектного управления. Организационная структура управления проектом. Методы управления проектами. Сетевые модели управления проектами.

Количество часов аудиторной работы - 12.

## Раздел 6. Контролепригодное проектирование

Концепция контролепригодного проектирования. Методы обеспечения контролепригодности на стадиях жизненного цикла. Показатели контролепригодности электронных средств

Количество часов аудиторной работы - 12.

## Раздел 7. Программные средства автоматизации этапов и стадий жизненного цикла электронных средств

Автоматизированные системы поддержки жизненного цикла электронных средств. АСОНИКА-У, MS Project, CAD/CAE/CAM, MRP/ERP, PDM системы.

Количество часов аудиторной работы - 16.

# Образовательные технологии

При изучении материала дисциплины используется классическая форма обучения в виде лекций и практических занятий, а также интерактивная форма обучения, основанная на участии студентов в обсуждении изучаемого материала.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации магистранта

## Тематика заданий текущего контроля

Тема для каждого студента утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Этапы и стадии жизненного цикла электронных средств
2. История развития CALS – технологий
3. Основные определения в области CALS-технлогий
4. Задачи, решаемые при помощи CALS - технологий
5. Стандарты и методы семейства IDEF
6. Стандарт ISO 10303 (STEP)
7. Стандарт ISO 13584 ( PLIB )
8. Стандарт ISO 15531(MANDATE)
9. Стандарт ISO 8879 ( SGML )
10. Системы управления данными об изделии: PDM - STEP Suite
11. Интерактивные электронные технические руководства
12. Язык разметки SGML
13. Технология подготовки ИЭТР
14. Технологии построения защищенной сети виртуального предприятия
15. Нормативно - правовое обеспечение информационной безопасности
16. Основные принципы внедрения CALS
17. Понятие контролепригодность
18. Методы обеспечения контролепригодности
19. Показатели контролепригодности
20. Автоматизированные средства поддержки жизненного цикла электронных средств

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Основная литература

1. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий (CALS-технологии). — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
2. Шалумов А.С., Никишкин С.И., Носков В.Н. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Ковров: КГТА, 2002 – 137с.

## Дополнительная литература

1. Колчин А.Ф., Овсянников М.В., Стрекалов А.Ф., Сумароков С.В. Управление жизненным циклом продукции. - М.: Анахарсис, 2002.
2. Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения. - М.: "Информбюро", 2006.
3. Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение / Под ред. А.Г. Братухина. - М.: ОАО НИЦ АСК, 2008.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины базируется на парке персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в корпоративную сеть МИЭМ НИУ ВШЭ и глобальную сеть Internet кафедры РЭТ.