Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы интернета вещей

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**24**	**16**	**16**	**4,4**	**0,35**	**60,75**	**56,6**	**Экз.(26,65)**
Итого	**144 / 4**	**24**	**16**	**16**	**4,4**	**0,35**	**60,75**	**56,6**	**26,65**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение принципов компьютерного проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Задачи дисциплины:

знакомство с языками аппаратного синтеза цифровых электронных устройств,

получение навыком работы в программных системах для проектирования и моделирования цифровых электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области естественно-научных и социальных дисциплин. Базовые дисциплины: математика, информатика, информационные основы интеллектуальных радиосистем, программирование

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен разрабатывать математические модели радиоэлектронных устройств, подсистем радиоэлектронных систем и комплексов на основе компьютерного моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов	ПК-1.2 Выполняет компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств на основе базовых алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов	знать современные системы автоматизированного проектирования для разработки встраиваемых устройств (ПК-1.2) знать основы языков аппаратного синтеза для создания встраиваемых цифровых систем (ПК-1.2) уметь создавать встраиваемые цифровые системы на основе языков аппаратного синтеза (ПК-1.2) уметь проводить функциональное и временное моделирование встраиваемых систем, созданных на HDL-описания (ПК-1.2)	электронный тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Принципы проектирования в языке VHDL	5	10	8	4					13	теоретическое тестирование
2	Форматы представления данных в языке VHDL	5	6	8	4					7	теоретическое тестирование
3	Форматы описания архитектур в языке VHDL	5	8		8					36,6	теоретическое тестирование
Всего за семестр		144	24	16	16			4,4	0,35	56,6	Экз.(26,65)
Итого		144	24	16	16			4,4	0,35	56,6	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Принципы проектирования в языке VHDL

Лекция 1.

Введение в ПЛИС (2 часа).

Лекция 2.

Принципы аппаратной верификации проектов (2 часа).

Лекция 3.

Работа с внешними интерфейсами (2 часа).

Лекция 4.

Работа с памятью и внешними файлами в языке VHDL (2 часа).

Лекция 5.

Оптимизация и временной анализ (2 часа).

Раздел 2. Форматы представления данных в языке VHDL

Лекция 6.

Структура проекта на VHDL (2 часа).

Лекция 7.

Параллельные операторы и типы данных (2 часа).

Лекция 8.

Проектирование комбинационных схем на VHDL (2 часа).

Раздел 3. Форматы описания архитектур в языке VHDL

Лекция 9.

Циклы и генераторы для описания регулярных структур (2 часа).

Лекция 10.

Последовательные операторы и процесс (2 часа).

Лекция 11.

Проектирование конечных автоматов (2 часа).

Лекция 12.

Иерархическое проектирование и компоненты (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Принципы проектирования в языке VHDL

Практическое занятие 1

Создание проектов на основе IP-каталога (2 часа).

Практическое занятие 2

Анализ временных диаграмм и отладка без изменения кода (2 часа).

Практическое занятие 3

Разработка комбинационного модуля: приоритетный шифратор и дешифратор семисегментного индикатора (2 часа).

Практическое занятие 4

Конечный автомат управления светофором (2 часа).

Раздел 2. Форматы представления данных в языке VHDL

Практическое занятие 5

Маршрут проектирования в Quartus (2 часа).

Практическое занятие 6

Проектирование модуля памяти (2 часа).

Практическое занятие 7

Интеграция нескольких модулей в иерархический проект (2 часа).

Практическое занятие 8

Статический временной анализ (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Принципы проектирования в языке VHDL

Лабораторная 1.

Создание комбинаторных устройств на языке VHDL (4 часа).

Раздел 2. Форматы представления данных в языке VHDL

Лабораторная 2.

Создание комбинаторных устройств на основе структурного описания на языке VHDL (4 часа).

Раздел 3. Форматы описания архитектур в языке VHDL

Лабораторная 3.

Описание синхронных устройств на языке VHDL (4 часа).

Лабораторная 4.

Описание структурных устройств на основе блочного описания на языке VHDL (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Стандартная библиотека IEEE.
2. Физические типы (Physical).
3. Псевдонимы.
4. Инерциальная задержка.
5. Транспортная задержка.
6. Указательные типы данных.
7. Файловый тип.
8. Типы данных STD_LOGIC.
9. Конечный автомат.
10. Организация таймаута с помощью оператора WAIT.
11. Возможные ошибки параллельного описания.
12. Пассивные процессы.
13. Функции преобразования.
14. Функция разрешения.
15. Перегрузка подпрограмм.
16. Перегрузка операторов.
17. Конкретизация выражений.
18. Пользовательские атрибуты.
19. Синтез.
20. Описание проекта на уровне регистровых передач.
21. Временные ограничения.
22. Верификация проектов.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,6**	**14,6**	**120,75**	**Экз.(8,65)**
Итого	**144 / 4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,6**	**14,6**	**120,75**	**8,65**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Принципы проектирования в языке VHDL	5	2							38	теоретическое тестирование
2	Форматы представления данных в языке VHDL	5	2							64	теоретическое тестирование
3	Форматы описания архитектур в языке VHDL	5		4	4					18,75	теоретическое тестирование
Всего за семестр		144	4	4	4	+		2	0,6	120,75	Экз.(8,65)
Итого		144	4	4	4			2	0,6	120,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Принципы проектирования в языке VHDL

Лекция 1.

Структура проекта на VHDL (2 часа).

Раздел 2. Форматы представления данных в языке VHDL

Лекция 2.

Формы представления данных (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 3. Форматы описания архитектур в языке VHDL

Практическое занятие 1.

Маршрут проектирования в Quartus (2 часа).

Практическое занятие 2.

Создание проектов на основе IP-каталога (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Форматы описания архитектур в языке VHDL

Лабораторная 1.

Описание синхронных устройств на языке VHDL (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Стандартная библиотека IEEE.
2. Физические типы (Physical).
3. Псевдонимы.
4. Инерциальная задержка.
5. Транспортная задержка.
6. Указательные типы данных.
7. Файловый тип.
8. Типы данных STD_LOGIC.
9. Конечный автомат.
10. Организация таймаута с помощью оператора WAIT.
11. Возможные ошибки параллельного описания.
12. Пассивные процессы.
13. Функции преобразования.
14. Функция разрешения.
15. Перегрузка подпрограмм.
16. Перегрузка операторов.
17. Конкретизация выражений.
18. Пользовательские атрибуты.
19. Синтез.
20. Описание проекта на уровне регистровых передач.
21. Временные ограничения.
22. Верификация проектов.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Исследование процесса анализа и моделирования проекта в программе Quartus II.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Бибило, П. Н. VHDL. Эффективное использование при проектировании цифровых систем / П. Н. Бибило, Н. А. Авдеев. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 342 c. — ISBN 5-98003-293-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - https://www.iprbookshop.ru/90406.html

2. Основы проектирования цифровых устройств с использованием языка VHDL: Практикум для студентов образовательной программы 11.03.01 Радио-техника / сост. Смирнов М.С. [Электронный ресурс]. № госрегистрации 0321602849 - https://www.mivlgu.ru/iop/mod/folder/view.php?id=14363

3. Поляков А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Поляков А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 221 c. - https://www.iprbookshop.ru/90249.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления. Учебное пособие для вузов Авторы: Рудинский И.Д. М. : Горячая линия–Телеком, 2011, 304 с., УМО - Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления. Учебное пособие для вузов Авторы: Рудинский И.Д. М. : Горячая линия–Телеком, 2011, 304 с., УМО

2. Суворова Г.П. Методы моделирования вычислительных систем: учебное пособие [Гриф] / Суворова Г.П. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 126с. 681.3.06(075.8) - 65 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

https://www.altera.com/support/support-resources.html

Программное обеспечение:

Microsoft Office Standard 2010 Open License Pack No Level Academic Edition (Государственный контракт №1 от 10.01.2012 года)

Mozilla Firefox (MPL)

Adobe Reader XI (Общие условия использования продуктов Adobe)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Notepad++ (GNU GPL 3)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
altera.com
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вычислительный центр кафедры радиотехники

Рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; принтер HP P2015dn; сканер Epson V200Photo; маршрутизатор 3Com Switch; проектор NEC; экран настенный.ПК Dijitech монитор АЛОС 12 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения практических работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения практической работы. Практическая работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного проектирования в соответствии с заданием на работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения практической работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного проектирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и

своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *старший преподаватель Смирнов М.С.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Основы интернета вещей

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=17.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	10 тестовых вопросов, 2 практических задания	10
Рейтинг-контроль 2	10 тестовых вопросов, 2 практических задания	10
Рейтинг-контроль 3	10 тестовых вопросов, 2 практических задания	10
Посещение занятий студентом		10
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-4. Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=11604.
ОПК-5. Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=11604.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий формируются задания к зачету для студентов, состоящие из 15 тестовых вопросов и одной задачи. Билеты содержат задания из всего прочитанного курса. При сдаче экзамена студент получает получает баллы за зачет. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговый рейтинг студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой	***Высокий уровень***

		обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:
Что из перечисленного относится к описанию объекта?
Выберите один или несколько ответов:
- Описание конфигурации
- Описание архитектуры
- Описание объекта
- Описание пакета

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=17&category=11160%2C443&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.