Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 14:49:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программируемые логические интегральные схемы»

Направление подготовки
27.04.04. «Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление в робототехнических системах»

Квалификация (степень) выпускник
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ В.В. Чернокозов

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н. ,профессор /А.А. Радионов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 6
   - 3.4. Тематика лабораторных занятий 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 4.2. Основная литература 8
   - 4.3. Дополнительная литература 8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
   - 7.3. Оценочные средства 18

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Программируемые логические интегральные схемы» следует отнести:

– формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем управления (МПСУ) на основе программируемых логических интегральных схем;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу и разработке эффективных микропроцессорных систем.

К основным задачам освоения дисциплины «Программируемые логические интегральные схемы» следует отнести:

– овладение теоретическими и практическими методами анализа и разработки микропроцессорных систем на основе программируемых логических интегральных схем.

Обучение по дисциплине «Программируемые логические интегральные схемы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-2. Способен к проведению исследования автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами.	ИПК-2.1. Знает общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила разработки и оформления требований к автоматизированной системе управления технологическими процессами. ИПК-2.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации; осуществлять разработку и оформлять требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами. ИПК-2.3. Владеет способностью определять перечень важнейших потребительских функций автоматизированной системы управления технологическими процессами, их характеристик и источников эффективности; определять необходимые данные и информацию для формирования отчета по результатам обследования и анализа объекта управления; определять общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Системный анализ в управлении техническими системами».

Дисциплина ««Программируемые логические интегральные схемы» логически связана с последующими дисциплинами: «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени», «Проектирование микропроцессорных систем управления».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).
Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лабораторным и семинарским занятиям	54	54
2.2	Самостоятельное изучение	54	54
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**144**	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Введение.	16	2		**2**		18
2.	Тема 1. Классификация ПЛИС по структурной организации.	16	2		2		18
3.	Тема 2. Система проектирования Quartus II.	16	3		2		18
4.	Тема 3. Язык описания аппаратуры VERILOG HDL.	16	3		4		18
5.	Тема 4. Язык описания аппаратуры VHDL.		5		4		18
6.	Тема 5. Язык описания аппаратуры AHDL		3		4		18
	Итого:	**144**	**18**		**18**		**108**

3.3 Содержание дисциплины

Второй семестр

Тематика лекционных занятий

Введение.

- Обобщенная структурная схема ПЛИС.

Тема 1. Классификация ПЛИС по структурной организации.

- Стандартные ПЛИС.
- Макроматрицы (MACH-устройства).
- Матричные таблицы (MAX-устройства).
- Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA).
- Сложные PLD (Complex PLD-CPLD).
- СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX).

Тема 2. Система проектирования Quartus II

- Маршрут проектирования систем на основе ПЛИС в Quartus II.
- Основные компоненты ситемы Quartus II.

- Порядок создания модели на основании временных диаграмм в Quartus II.
- Порядок создания модели в форме схемы в Quartus II.
- Операционные блоки компилятора Quartus II.
- Проверка правильности функционирования модели Quartus II.
- Основные операции при создании тест временных диаграмм в Quartus II.
- Создание символ модели для использования ее в графическом редакторе Quartus II.
- ПЛИС используемые при моделировании в среде Quartus II.
- Редактор назначения выводов в среде Quartus II.

Тема 3. Язык описания аппаратуры VERILOG HDL

- Операторы. Числа. Цепи. Регистры. Векторы. Массивы.
- Проектирование комбинационных схем. Реализация на уровне логических вентилей.
- Реализация с помощью логических операторов, оператора выбора, условного оператора.
- Проектирование последовательных устройств. Поведенческая модель. Временной контроль.
- Операторы ветвления. Циклы.

Тема 4. Язык описания аппаратуры VHDL

- Объекты языка и их типы.
- Пакеты и библиотеки. Параллельные операторы.
- Последовательные операторы.

Тема 5. Язык описания аппаратуры AHDL

- Структура описания проекта на языке AHDL. Общая структура.
- Комбинационная логика.
- Последовательностная логика.

Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Исследование основных логических элементов на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) в среде QUARTUS II.
Лабораторная работа №2. Синтез логических схем.
Лабораторная работа №3. Исследование комбинационных схем.
Лабораторная работа №4. Исследование триггеров.
Лабораторная работа №5. Исследование регистров.
Лабораторная работа №6. Исследование двоичных счетчиков.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Прищепа С.Л. Проектирование цифровых схем с помощью САПР MAX+PLUS II фирмы Altera: Учебно-метод. пособие / С.Л. Прищепа, Е.А. Ильина. – Мн.: БГУИР, 2005. – 52 с.

2. Беклемишев Д.Н., Орлов А.Н., ПоповМ.Г., Кудров А.А.,

Переверзев А.Л. Моделирование микропроцессорных систем на базе программируемых логических интегральных схем с использованием Verilog HDL и САПР Quartus II: учеб. пособие / Под ред. А.Л. Переверзева. - М.: МИЭТ, 2014. - 100 с.: ил.

4.3 Дополнительная литература

1. Попов А.Ю. Проектирование цифровых устройств с использованием ПЛИС: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 80 с.

2. Учебник по AHDL. URL: http://studfile.net/preview/6366475/.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	
Программируемые логические интегральные схемы	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4318

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486, http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: *http://i-exam.ru*,*http:// fepo.ru*.

Тесты по высшей математике http://function-x.ru/tests_higher_math.html.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://exponenta.ru, *http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm.*

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.matematikalegko.ru>studentu, www.i-exam.ru.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

САПР Quartus II, Quartus Prime фирмы Altera. ПО не требует лицензирования**.**

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
.2	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375
3.	NI Multisim 10.0.	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	Лицензионное	

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений

	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступно
	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618,АВ2619)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Программируемые логические интегральные схемы» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинарские занятия , лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к лабораторному занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. К лабораторным занятиям студент должен предварительно изучить теоретический материал по соответствующей теме.

1.2.5. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, экзамен.

Обучение по дисциплине «Программируемые логические интегральные схемы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-2. Способен к проведению исследования автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами.	ИПК-2.1. Знает общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила разработки и оформления требований к автоматизированной системе управления технологическими процессами. ИПК-2.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации; осуществлять разработку и оформлять требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами. ИПК-2.3. Владеет способностью определять перечень важнейших потребительских функций автоматизированной системы управления технологическими процессами, их характеристик и источников эффективности; определять необходимые данные и информацию для формирования отчета по результатам обследования и анализа объекта управления; определять общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Программируемые логические интегральные схемы»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Вопросы для экзамена (ВЗ)	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Вопросы для экзамена. Шкала оценивания и процедура применения.
3	Кейс-задача (КЗ)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной	Задания для решения кейс-задач. Шкала оценивания и процедура применения
4	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам Шкала оценивания и процедура применения
5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

В процессе обучения используются следующие оценочные средства самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- в процессе обучения предусмотрены доклады студентов;

- индивидуальный опрос;

- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к компьютерному тестированию;

- подготовка к практическим занятиям;

- экзамен по дисциплине.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Текущий контроль знаний (ТКЗ) студентов проводится в часы интерактивных лекций (устный опрос) и практических занятий (компьютерное тестирование).

Образцы тестовых заданий, тем докладов, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, представлены на кафедре.

7.3 Средства текущей аттестации

1. Собеседование

Критерий оценки. Студенту предлагается 10 вопросов. Собеседование оценивается по шкале от 0 до 10 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста: 7-10 баллов - компетенции считаются освоенными на продвинутом уровне; 4-6 баллов - компетенции считаются освоенными на базовом уровне; 0-3 баллов - компетенции считаются не освоенными.

2. Компьютерное тестирование

3. Защита рефератов

7.4 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма итоговой аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично» или «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К итоговой аттестации допускаются только учащиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Программируемые логические интегральные схемы».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду

	показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.5 Оценочные средства

Перечень вопросов к экзамену (ВЭ)

Вопрос	Код проверяемой компетенции
1. Классификация ПЛИС по структурной организации.	ПК-2
2.Стандартные ПЛИС.	ПК-2
3.Макроматрицы (МАСН-устройства).	ПК-2
4. Матричные таблицы (МАХ-устройства).	ПК-2
5. Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA).	ПК-2
6. Сложные PLD (Complex PLD-CPLD).	ПК-2
7. СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX).	ПК-2
8. Маршрут проектирования систем на основе ПЛИС в Quartus II..	ПК-2
9. Перечислите основные компоненты ситемы Quartus II..	ПК-2
10. Объясните порядок создания модели на основании временных диаграмм в Quartus II..	ПК-2
11. Объясните порядок создания модели в форме схемы в Quartus II..	ПК-2
12.Какие операционные блоки входят в состав компилятора Quartus II..	ПК-2
13. Как проверить правильность функционирования модели Quartus II..	ПК-2
14. Поясните основные операции при создании тест временных диаграмм в Quartus II..	ПК-2
15. Как создать символ модели для использования ее в графическом редакторе Quartus II.	ПК-2
16. Какие ПЛИС могут использоваться при моделировании в среде Quartus II.	ПК-2
17. Редактор назначения выводов в среде Quartus II.	ПК-2
18. Программирование ПЛИС.	ПК-2
19.Язык описания аппаратуры VERILOG HDL. Операторы. Числа. Цепи. Регистры. Векторы. Массивы.	ПК-2
20. VERILOG HDL. Проектирование комбинационных схем. Реализация на уровне логических вентилей.	ПК-2
21. VERILOG HDL. Реализация с помощью логических операторов, оператора выбора, условного оператора.	ПК-2
22. VERILOG HDL. Проектирование последовательных устройств. Поведенческая модель. Временной контроль.	ПК-2
23. VERILOG HDL. Операторы ветвления. Циклы.	ПК-2
24. Язык описания аппаратуры VHDL. Объекты языка и их типы.	ПК-2
25. VHDL.Пакеты и библиотеки. Параллельные операторы.	ПК-2
26. VHDL.Последовательные операторы.	ПК-2
27. Структура описания проекта на языке AHDL. Общая структура.	ПК-2
28. AHDL. Комбинационная логика.	ПК-2
29. AHDL. Последовательностная логика.	ПК-2

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Программируемые логические интегральные схемы» по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Управление в робототехнических системах»

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов		Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	Подгот. к УО	Подгот. к Л/Р	Э	З
	Второй семестр											
1	**Введение.** - Обобщенная структурная схема ПЛИС.	**2**	**1**	5			9					
2	**Лабораторная работа №1.** Исследование основных логических элементов на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) в среде QUARTUS II.	2	1-3			2	9					
3	**Тема 1. Классификация ПЛИС по структурной организации.** - Стандартные ПЛИС. - Макроматрицы (МАСН-устройства).	**2**	**2-4**	3			9					

	- Матричные таблицы (MAX-устройства). - Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA). - Сложные PLD (Complex PLD-CPLD). - СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX).											
4	**Лабораторная работа №2.** Синтез логических схем.	2	4-6			2	9					
5	**Тема 2. Система проектирования Quartus II** - Маршрут проектирования систем на основе ПЛИС в Quartus II. - Основные компоненты ситемы Quartus II. - Порядок создания модели на основании временных диаграмм в Quartus II. - Порядок создания модели в форме схемы в Quartus II. - Операционные блоки компилятора Quartus II. - Проверка правильности функционирования модели Quartus II.	**2**	**5-7**	3			9					

	- Основные операции при создании тест временных диаграмм в Quartus II. - Создание символ модели для использования ее в графическом редакторе Quartus II. - ПЛИС используемые при моделировании в среде Quartus II. - Редактор назначения выводов в среде Quartus II.											
6	**Лабораторная работа №3.** Исследование комбинационных схем.	2	7-9			2	9					
7	**Тема 3. Язык описания аппаратуры VERILOG HDL** - Операторы. Числа. Цепи. Регистры. Векторы. Массивы. - Проектирование комбинационных схем. Реализация на уровне логических вентилей. - Реализация с помощью логических операторов, оператора выбора, условного оператора. - Проектирование последовательных устройств. Поведенческая модель. Временной контроль.	**2**	**8-11**	3			9					

	- Операторы ветвления. Циклы.											
8	**Лабораторная работа №4.** Исследование триггеров.	2	10-12			4	9					
9	**Тема 4. Язык описания аппаратуры VHDL** - Объекты языка и их типы. - Пакеты и библиотеки. Параллельные операторы. - Последовательные операторы.	**2**	**12-14**	2			9					
10	**Лабораторная работа №5.** Исследование регистров.	2	13-15			4	9					
11	**Тема 5. Язык описания аппаратуры AHDL** - Структура описания проекта на языке AHDL. Общая структура. - Комбинационная логика. - Последовательностная логика.	**2**	**15-18**	2			9					
12	**Лабораторная работа №6.** Исследование двоичных счетчиков.	2	16-18			4	9					
	Форма аттестации										**Э**	
	Всего часов по дисциплине в втором семестре			18		18	108					
	Итого часов по дисциплине			144								