

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №3 от «12» января 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института

Зав. кафедрой  / Т.И. Шарипов

 / М.Х. Балапанов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

(наименование дисциплины)

вариативная

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа магистратуры

Направление подготовки

03.04.03 Радиофизика

(наименование ООП ВПО направления подготовки или специальности с указанием кода)

Профиль(и) подготовки

Электроника и компьютерные технологии

Квалификация

магистр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) <u>к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Шарипов Т.И. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2022г.
Уфа 2022г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., зав. кафедрой физической электроники и нанофизики
БашГУ Шарипов Т.И

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «12» января 2022
г. № 3.

Заведующий кафедрой



_____ / Т.И. Шарипов /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

При изучении дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	ПК-3. способностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	ПК-3.1. Знать: настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения ПК-3.2. Уметь: Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией; Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем с соответствии с техническим заданием ПК-3.3. Владеть: навыками по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование промышленных контроллеров» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе(ах) в 1 семестре(ах).

Цели изучения дисциплины: являются формирование у студентов элементов научного мировоззрения на основе изучения общности протекания информационных процессов в системах различной природы (социальных, биологических, технических); развитие операционного мышления направленного на выбор оптимальных действий, на умение планировать свою деятельность и предвидеть ее результаты, формирование навыков грамотного пользователя персональной ЭВМ.

Данный курс предназначен для студентов направления 03.04.03 «Радиофизика». Курс «Программирование промышленных контроллеров» позволяет повысить качества подготовки бакалавров в области информационных технологий, которые строятся на базовых технологических операций, но кроме этого включают ряд специфических моделей и инструментальных средств.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической и физической подготовкой в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть основными понятиями физики. По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с такими предметами как «Информатика» и способствует формированию у студентов элементов научного мировоззрения на основе изучения общности протекания информационных процессов в системах различной природы

Дисциплина «Программирование промышленных контроллеров» призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение выпускной классифицированной работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-3 способностью применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

Планируемые результаты обучения (Индикаторы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Индикатор достижения компетенции (с кодом) ПК-3.1. Знать: настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения	Не знает о настройке и конфигурировании программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения	Имеет фрагментарные знания о настройке и конфигурировании программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения	Достаточно уверенно знает о настройке и конфигурировании программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения, но допускает небольшие ошибки.	Уверенно знает о настройке и конфигурировании программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения
ПК-3.2. Уметь: Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией; Разрабатывать управляющие программы	Не умеет выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией; Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем с	Частично умеет выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией; Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем с соответствием с техническим	Умеет объяснять выполнение монтажа компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией; Разрабатывать управляющие	Умеет выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией; Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем с

мехатронных систем с соответствием с техническим заданием	соответствии с техническим заданием	заданием	программы мехатронных систем с соответствием с техническим заданием, но иногда ошибается	соответствии с техническим заданием
ПК-3.3. Владеть: навыками по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Не владеет навыками по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Частично владеет навыками по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Владеет навыками по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией, но не всегда уверенно	Уверенно владеет навыками по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-3.1. Знать современные компьютерные технологии.	Знать: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации, особенности вычислительных ядер семейства Cortex - A, R и M, ядра Cortex-M0, Cortex-M3 и Cortex-M4, структуру программы на языке СИ для микроконтроллеров STM32, заголовочный файл, типы данных, переменные и массивы, структуры, функции, основные характеристики	Отчеты по лабораторным работам; защита лабораторных работ.

	микроконтроллера STM32F051R8T6, регистры портов GPIO STM32 и их инициализация,	
ПК-3.2. Уметь использовать современные компьютерные технологии.	Уметь: использовать современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации, программировать на языке СИ для микроконтроллеров	
ПК-3.3. Владеть навыками современными компьютерными технологиями	Владеть: навыками современными компьютерными технологиями для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации, навыками программирования и отладки программ на микроконтроллерах.	

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Определения и терминология мехатроники
2. Концепция построения мехатронных систем
3. Области применения мехатронных систем
4. Концепция бережливого производства
5. Управляющие устройства мехатронных систем
6. Датчики параметров устройств автоматического управления
7. Исполнительные механизмы
8. Механизмы передачи вращательного движения
9. Кинематические механизмы
10. Приводы главного движения
11. Координатные приводы и устройства
12. Приводы вспомогательных механизмов
13. Чтение машиностроительных чертежей и схем
14. Построение технологического процесса сборки
15. Виды применяемого инструмента при сборке
16. Технологии сборки разъемных соединений
17. Технологии сборки неразъемных соединений
18. Требования техники безопасности при проведении сборочно-слесарных работ
19. Организация электромонтажных работ
20. Техническая документация при производстве электромонтажных работ
21. Механизмы, инструменты и приспособления для электромонтажа
22. Требования техники безопасности при проведении электромонтажных работ
23. Сборка элементов гидропривода
24. Сборка пневмоприводов
25. Монтаж электрических приводов
26. Монтаж силовых трансформаторов
27. Монтаж пускорегулирующей аппаратуры

28. Монтаж аппаратов управления
29. Монтаж защитной аппаратуры
30. Трансформаторы
31. Трехфазные трансформаторы
32. Электрические машины постоянного тока
33. Электрические машины переменного тока
34. Электроприводы
35. Гидростатика
36. Гидродинамика
37. Гидравлические машины
38. Гидроаппаратура
39. Гидроприводы
40. Пневмоаппаратура, пневмопривод
41. Классификация узлов систем автоматики
42. Датчики
43. Реле
44. Исполнительные устройства автоматики
45. Магнитные усилители
46. Бесконтактные магнитные реле и феррорезонансные стабилизаторы
47. Синтез узлов систем автоматики
48. Автоматические измерительные устройства
49. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
50. Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
51. Микропроцессоры
52. Система памяти микропроцессорных систем
53. Микропроцессорные системы
54. Структура программного обеспечения микропроцессорных систем
55. Системы автоматизации программирования микропроцессорных систем
56. Особенности программирования систем реального времени
57. Программирование систем на микроконтроллере

Образец экзаменационного билета:

Приведен в приложении 3.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на

дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10** баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Лабораторные работы

Ниже перечислена тематика лабораторных работ:

1. Изучение системы исполнения визуализаций, созданных в среде программирования CoDeSys
2. Изучение ПО (среды программирования) CoDeSys
3. Расчет потребности ПЛК в памяти ввода/вывода в среде программирования CoDeSys. Визуализация
4. Изучение выбора контроллера и языка программирования ПЛК в среде программирования CoDeSys
5. Изучение установки связи с ПЛК в среде программирования CoDeSys
6. Изучение приемов редактирования конфигурации ПЛК
7. Изучение использования сложных структур данных
8. Изучение языка линейных инструкций IL
9. Изучение возможностей языка релейных диаграмм LD
10. Изучение функциональных блоковых диаграмм FBD
11. Изучение возможностей языка структурированный текст ST
12. Изучение непосредственного программирования на основе цифровых вычислительных устройств
13. Изучение последовательного программирования на основе цифровых вычислительных устройств
14. Изучение параллельного программирования на основе цифровых вычислительных устройств
15. Исследование режимов работы ОЗУ статического типа
16. Нарращивание емкости модуля памяти
17. Исследование буферных элементов
18. Изучение арифметических команд микропроцессора
19. Изучение логических команд микропроцессора
20. Изучение системы команд микроконтроллера AT90S8535 (операции умножения)
21. Изучение системы параллельного ввода/вывода
22. Система внешних прерываний INT0 и INT1 микроконтроллера AT90S8535
23. Изучение системы команд микроконтроллера AT90S8535. Массив данных
24. Программирование ПЛК для промышленного робота с учетом вида технологического процесса

Критерии оценки (в баллах)

Получен допуск на выполнение лабораторной работы	1 балл
Выполнение работы	2 балл
Оформление отчета	2 балл
Ответ на контрольные вопросы	5 балл

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько недостатков 2 балл

Нет правильного ответа 0 баллов

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5
2. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009674-2, 400 экз.
3. Системы автоматизированного управления электропривода: Учебник / В.В. Москаленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 208 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005116-1
4. Гидравлика: Учебник / Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Иванов В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-77-5
5. Лепешкин А.В. Л48 Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) — www.dx.doi.org/10.12737/21024.
6. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 402 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniyum.com>].— (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19865.
7. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления – М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2014
8. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Г. Сидорова. – М.: Издательский центр «Академия», 2016
9. Соснин О.М. Средства автоматизации и управления: учебник для студ. учреждений высш. образования / О.М. Соснин, А.Г. Схиртладзе. – М.: Издательский центр «Академия», 2014
10. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с.: ISBN 978-5-9729-0138-8
11. Гуров В.В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — М. : ИНФРА-М, 2017.— 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniyum.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/7788.
12. Проектирование цифровых устройств: Учебник / Кистрин А. В., Костров Б. В., Никифоров М. Б., Устюков Д. И. — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование).

13. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505.

Дополнительная литература:

1. Егоров О.Д. Прикладная механика мехатронных устройств: учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2013.
2. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Буйнов М.А. Робототехнические мехатронные системы: учебник/ О.Д. Егоров, Ю.В. Подураев, М.А. Буйнов. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015.
3. А. С. Наземцев, Д. Е. Рыбальченко. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Изд. «Форум», М. 2012

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы Интернет

1. Мехатроника. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://mehatronus.ru> (2017).
2. Мехатроника. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://mehatron.ru> (2004-2017).
3. Официальный сайт журнала "Мехатроника, автоматизация, управление». [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://novtex.ru/mech/> (2000-2017).
4. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.znaniium.com/> (2017).

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Программирование промышленных контроллеров	1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №316 (физико-технический корпус учебное) 2. учебная аудитория для консультирования и промежуточной аттестации: лаборатория №316 (физико-технический корпус учебное)	Аудитория 322 Колонки, Блок питания, Модем Asus, мультиметр, Стол аудиторный (12 шт.), Стол письменный Стул (9 шт.), Генератор, Компьютеры, Ноутбук, Осциллограф, Проектор	1. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic, договор №263 от 07.12.2012г. Подтверждается лицензией №854 от 25.12.2015г.Срок лицензии - бессрочно. (316) 2. Права на программы для ЭВМ AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE7 Professional Concurrent ELC. Договор № 114 от 12.11.2014 г.. Срок действия документа –бессрочно. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия: OLP NL Academic Edition. Договор

			№104 от 17.06.2013 г. Срок лицензии - бессрочная. Mi- crosoft Office Standard 2013 Russian. OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Срок лицензии- бессрочная. 2. «Права на Программы для ЭВМ Office Standart 2013 Russian OLP NL Ac- ademic Edition», гражданско- правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок Лицензии – бессрочно.
--	--	--	---

Приложение № 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Программирование промышленных контроллеров в 1 семестре
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины		
			1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180		
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:			55,2
лекций			18
практических/ семинарских			-
лабораторных			36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)			1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)			79,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)			45

Форма(ы) контроля:
экзамен 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1. Программирование мехатронных систем	6		8	20			
1.	Семейство микроконтроллеров. Общая характеристика. Номенклатура семейства, состав. Определение микроконтроллера. Общая характеристика Особенности микроконтроллеров семейства AVR. Техническая характеристика МК семейства AVR Самостоятельная работа обучающихся Изучение темы Модульный принцип построения МК. Базовый и функциональный изменяемый блоки. Библиотека	6		8	20	[1]: §1-11	Подготовка к лаб. работе №1,2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

	периферийных модулей: модули памяти, модули периферийных устройств, модули встроенных генераторов синхронизации, модули контроля за напряжением питания и ходом выполнения программы, модули внутри схемной отладки и программирования							
	Модуль2: Программирование микроконтроллеров .	6		12	20			
	Программирование МК Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла. Самостоятельная работа обучающихся Изучение темы Системы автоматизации программирования. Классификация языков программирования. Пакеты программ	6		12	20		Подготовка к лаб. работе №3,4.	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
	Модуль3: Программирование систем на микроконтроллере	4		12	20			
4.	Средства разработки и среды. Языки высокого уровня	4		12	21,3	[1]: §30-31 [2]:	Подготовка к лаб. работе №5,6,7	Отчеты по лабораторным работам. Защита

Средства разработки программного обеспечения. Основные характеристики языков. Изучение выбора контроллера и языка программирования ПЛК в среде программирования CoDeSys. Изучение установки связи с ПЛК в среде программирования CoDeSys Функциональные блочные диаграммы (FBD) Отображение ROU. Соединительные линии. Порядок выполнения FBD. Инверсия логических сигналов. Соединители и обратные связи. Метки, переходы и возврат. Контроллерные и полевые сети Шины уровня датчиков и исполнительных устройств. Данные о процессе и параметрические данные. Информационные сети Ethernet Технология. Разновидности Ethernet. 10 Мбит/с Ethernet. Быстрый Ethernet (Fast Ethernet, 100 Мбит/с). Гигабитный Ethernet (Gigabit Ethernet, 1							лабораторных работ.
---	--	--	--	--	--	--	---------------------

	Гбит/с).							
	Всего часов:	18		36	79,8			

Форма экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Программирование промышленных контроллеров

Направление 03.04.03 Радиофизика

Профиль Электроника и компьютерные технологии

1. Особенности программирования систем реального времени
2. Программирование систем на микроконтроллере