

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:44:16

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Промышленный интернет вещей

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 3

аудиторные занятия

26

самостоятельная работа

91

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	91	91	91	91
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Осипова Нина Витальевна

Рабочая программа

Промышленный интернет вещей

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от г., №

Руководитель подразделения доцент, к.т.н. Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Получение студентами знаний основ функционирования устройств, связанных между собой промышленной сетью, программирования микроконтроллеров, логических контроллеров, принципов измерений датчиками и алгоритмов регулирования.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.1
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмизация и программирование	
2.1.2	Прикладной статистический анализ	
2.1.3	Производственная практика	
2.1.4	Цифровые инновации в экономике	
2.1.5	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.6	Принципы функционирования цифрового двойника	
2.1.7	Системы хранения и обработки данных	
2.1.8	Современная теория управления. Основные принципы и математические методы	
2.1.9	Современные методы решения инженерных задач	
2.1.10	Основные компоненты цифровой трансформации	
2.1.11	Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Диагностика и мониторинг производства	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Промышленная и мобильная робототехника	
2.2.5	Компьютерные модели металлургических процессов	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	
Знать:	
ОПК-5-31 Существующие сетевые технологии в области «Интернета Вещей»	
ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)	
Знать:	
ПК-2-31 Принципы организации и функционирования «Интернета Вещей»	
ОПК-6: Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	
Знать:	
ОПК-6-31 Основы теории построения IoT-систем с использованием математических и физических взаимосвязей объектов.	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни	
Знать:	
УК-6-31 Существующие технологии в области «Интернета Вещей»	
ОПК-6: Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	
Уметь:	
ОПК-6-У1 Писать программный код для логических контроллером и микроконтроллеров	
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	

Уметь:
ОПК-5-У1 Различать типы сетей для разработки IoT-систем
ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)
Уметь:
ПК-2-У1 Разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным объектам
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Уметь:
УК-6-У1 Разбираться в программном обеспечении для разработки IoT-систем
ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)
Владеть:
ПК-2-В1 Программными средствами для исследований IoT-технологий
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 Программными средствами для разработки IoT-систем
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Владеть:
ОПК-5-В1 Методиками создания информационных и автоматизированных систем
ОПК-6: Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества
Владеть:
ОПК-6-В1 Методиками исследования в области IoT-систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в «Интернет вещей»							
1.1	Понятие «Интернет Вещей». Примеры и основные области применения «Интернета Вещей». История появления и развития «Интернета Вещей». /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31	Л1.1			
1.2	Проработка лекционного материала /Ср/	3	22	ПК-2-В1 ОПК-5-В1	Л1.1		КМ6	Р6
	Раздел 2. Интеллектуальное управление и анализ данных в «Интернете Вещей»							

2.1	Основные законы интеллектуального управления в промышленности. Регрессионный анализ. Параметрические и непараметрические критерии статистики. /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31 ОПК-6-31	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.2	Идентификация параметров моделей в цифровой экономике. Диагностика отказов в интеллектуальных системах «Интернета Вещей». /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31 ОПК-5-31	Л1.1Л3.1			
2.3	Машинное обучение в «Интернете Вещей». /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31 ОПК-6-31	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.4	Лабораторная работа 1. Идентификация модели промышленного объекта с использованием Arduino /Лаб/	3	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-6-У1	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.5	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	23	ПК-2-В1 ОПК-5-В1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ6	Р6
Раздел 3. Аппаратное обеспечение «Интернета Вещей»								
3.1	Программируемые логические контроллеры (ПЛК), микроконтроллеры, микропроцессоры, микрокомпьютеры, датчики. /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1			
3.2	Роль аппаратного обеспечения в архитектуре «Интернета Вещей». Подключение датчиков к ПЛК и микроконтроллерам. /Лек/	3	1	УК-6-31 ОПК-6-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4			
3.3	Ознакомление с линейкой микроконтроллеров Arduino. Ознакомление с линейкой ПЛК Siemens. /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31 ОПК-6-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1			
3.4	Лабораторная работа 2. Программирование логического устройства на Arduino /Лаб/	3	4	ПК-2-У1 УК-6-У1 ПК-2-В1 УК-6-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р2
3.5	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	23	ОПК-6-В1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ6	Р6
Раздел 4. Программное обеспечение «Интернета Вещей»								
4.1	Основы работы со средой программирования Arduino и эмулятором в Tinkercad. Загрузка программ в микроконтроллер /Лек/	3	1	ПК-2-31 УК-6-31 ОПК-6-31	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			

4.2	Основы работы со средой программирования ПЛК Step 7 и симулятором S7-PLCSIM. Создание экранных форм в пакете WinCC. Загрузка программ в ПЛК. /Лек/	3	1	УК-6-31 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1			
4.3	Лабораторная работа 3. Программирование типового регулятора на Arduino /Лаб/	3	3	ПК-2-31 УК-6-31 ОПК-6-31	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р3
4.4	Лабораторная работа 4. Программирование фильтра на Arduino /Лаб/	3	3	ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-6-У1 ОПК-5-У1 УК-6-В1	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3		КМ4	Р4
4.5	Лабораторная работа 5. Создание имитационной модели промышленного объекта с управлением на Arduino /Лаб/	3	3	УК-6-У1 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3		КМ5	Р5
4.6	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	23	ОПК-6-В1 ОПК-6-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-У1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ6	Р6

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Защита лабораторной работы 1	ПК-2-У1;ПК-2-В1	1. Сгенерируйте случайную выборку x с заданным математическим ожиданием и среднеквадратическим отклонением. 2. Вычислите значение зависимой переменной $y(x)$, используя определенную функциональную зависимость с применением регрессионного анализа данных.
КМ2	Защита лабораторной работы 2	ПК-2-У1;ПК-2-В1	1. Напишите программу для Arduino, реализующую логическую функцию, заданную таблицей истинности (определяется преподавателем). 2. Результат операций отобразить на эмуляторе в Tinkercad в виде двоичного кода.
КМ3	Защита лабораторной работы 3	УК-6-У1;УК-6-В1	1. Напишите программу для Arduino, реализующую модель объекта управления, заданную преподавателем. 2. Настройте регулятор для данного объекта и реализуйте алгоритм управления в программном коде для Arduino. 3. Отобразите графически переходные процессы с регулятором и без него на эмуляторе в Tinkercad.
КМ4	Защита лабораторной работы 4	УК-6-У1;УК-6-В1	1. Напишите программу для Arduino, реализующую модель объекта управления, на выходе которого действует шум с заданным законом распределения (определяется преподавателем). 2. Настройте фильтр выходного сигнала объекта и реализуйте алгоритм фильтрации в программном коде для Arduino. Тип фильтра задается преподавателем. 3. Отобразите графически переходные процессы с фильтром и без него на эмуляторе в Tinkercad.
КМ5	Защита лабораторной работы 5	ОПК-6-У1;ОПК-5-В1;ОПК-5-У1;ОПК-6-В1	1. Напишите программу для Arduino, реализующую модель промышленного объекта (определяется преподавателем). 2. Реализуйте алгоритм снятия показаний с датчиков (задается преподавателем) на данном объекте в программном коде для Arduino. 3. Отобразите графически изменения сигналов с датчиков на эмуляторе в Tinkercad.

КМ6	Зачет	ПК-2-31;ПК-2-У1;УК-6-31;УК-6-У1;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-6-31;ОПК-6-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. История создания и развития «Интернета Вещей». 2. Структура «Интернета Вещей» 3. Типовые проекты «Интернета Вещей». 4. Основные законы интеллектуального управления в цифровой экономике. 5. Регрессионный анализ в «Интернете Вещей». 6. Параметрические и непараметрические критерии статистики. 7. Идентификация параметров моделей в цифровой экономике. 8. Диагностика отказов в интеллектуальных системах «Интернета Вещей». 9. Машинное обучение в «Интернете Вещей». 10. Структура платы Arduino. 11. Структура эмулятора Proteus Arduino. 12. Команды и библиотеки Arduino. 13. Интерфейсы и питание платы Arduino. 14. Синтаксис и структура кода в Arduino. 15. Цифровые входы/выходы. Аналоговые сигналы платы Arduino. 16. Типы данных, переменные при программировании Arduino 17. Математические операции при программировании Arduino 18. Массивы при программировании Arduino. 19. Сравнения и условия. Циклы. Строки. Функции при программировании Arduino. 20. Объекты и классы при программировании Arduino. 21. Мониторы порта и функции времени в Arduino. 22. ШИМ-сигнал. Аппаратные прерывания при программировании Arduino. 23. ПЛК SIMATIC S7-300. Область применения. Основные характеристики. 24. Система ввода-вывода ПЛК SIMATIC S7-300. 25. Адресация модулей в ПЛК SIMATIC S7-300. 26. Основы программирования на STEP 7. Типы блоков. Структура программы. 27. Модули в ПЛК SIMATIC S7-300. 28. Программирование системных функций в пакете Step 7. 29. Основные языки программирования в пакете Step 7. 30. Программирование регуляторов в пакете Step7. 31. Программирование функций и функциональных блоков в пакете Step7. 32. Программирование математических функций в пакете Step7. 33. Программирование логических функций в пакете Step7. 34. Создание проектов в SCADA WinCC. 35. Работа с симулятором S7-PLCSIM.
-----	-------	---	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа 1	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Идентификация модели промышленного объекта с использованием Arduino
P2	Лабораторная работа 2	УК-6-У1;ПК-2-В1;УК-6-В1	Программирование логического устройства на Arduino
P3	Лабораторная работа 3	ОПК-6-В1;ОПК-6-У1	Программирование типового регулятора на Arduino
P4	Лабораторная работа 4	ПК-2-У1;УК-6-У1;ПК-2-В1;УК-6-В1	Программирование фильтра на Arduino
P5	Лабораторная работа 5	УК-6-У1;УК-6-В1;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1	Создание имитационной модели промышленного объекта с управлением на Arduino

Р6	Письменный опрос на зачете	ПК-2-31;УК-6-31;ОПК-5-31;ОПК-6-31	Вопросы по курсу лекций
----	----------------------------	-----------------------------------	-------------------------

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

При выставлении зачета в 3-м семестре используется следующая шкала:

а) «зачет» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний при решении типовых задач, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу; студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний при решении типовых задач, четко излагает материал; студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, принципиально правильно действует, применяя знания при решении типовых задач;

г) «не зачет» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания для решения задач, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Критерии оценки результатов письменного опроса:

«Отлично» - за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «отлично» предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«Хорошо» - обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«Удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«Неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по теме/разделу, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценки лабораторных работ:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Грингард С.	Интернет вещей. Будущее уже здесь: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблицер, 2017
Л1.2	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблицер, 2017
Л1.3	Давыдкин М. Н.	Мехатроника и робототехника Arduino. Дистанционное управление (N 3886): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.4	Давыдкин М. В.	Мехатроника и робототехника Arduino. Мобильный робот (N 3887): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Осипова Н. В.	Программное обеспечение систем управления: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Мельниченко А. С.	Математическая статистика и анализ данных (N 3431): учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Осипова Н. В.	Математическое моделирование объектов и систем управления	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сайт паяльник. Arduino, Raspberry Pi	https://cxem.net/arduino/arduino.php
Э2	Arduino для начинающих	https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/
Э3	Autodesk.Tinkercad	https://www.tinkercad.com/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Microsoft Visio 2016
П.5	MATLAB

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book.ru
И.2	2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» http://biblioclub.ru/
И.3	3. Электронно-библиотечная система Znanium http://www.znaniy.com
И.4	4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
И.5	5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/
И.6	6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-809	Учебная аудитория:	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-809	Учебная аудитория:	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-809	Учебная аудитория:	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-809	Учебная аудитория:	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, лабораторных занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.