

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические  
сооружения,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматизированные системы управления терминалом порта**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование портов и терминалов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 999267  
Подписал: заведующий кафедрой Якунчиков Владимир  
Владимирович  
Дата: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель Дисциплины получение знания и навыков проектирования и наладки автоматики портового оборудования на примере слаботочной автоматики на платформе Ардуино. Задачи изучение платформы Ардуино и освоение работы с данной системой, освоение других автоматических систем управления портового оборудования

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-6** - Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения и организации, осуществляющих деятельность в области строительства, реконструкции и эксплуатации сооружений водного транспорта;

**ОПК-7** - Способен осуществлять и контролировать технологические процессы производства работ с учетом требований производственной и экологической безопасности;

**ПК-2** - Способен к организации и контролю технической эксплуатации, качества ремонта, реконструкции и модернизации гидротехнических сооружений водного транспорта;

**ПК-8** - Способен к разработке и внедрению средств, обеспечивающих цифровизацию технологических процессов портов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

Разрабатывает физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности  
моделирование

### **Уметь:**

Ведет разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

### **Владеть:**

Применяет инструментальный формализации научно-технических задач, использует прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	44	44
В том числе:		
Занятия лекционного типа	26	26
Занятия семинарского типа	18	18

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 28 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p><b>Интернет вещей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:  История интернета вещей.  Микропроцессоры и микроконтроллеры.  Подключение Arduino  Среда программирования Arduino IDE  Основные понятия курса, отличия и общее между микропроцессором (МП) и микроконтроллером (МК).  МК Ардуино, типы и виды.</p>
2	<p><b>Автоматизированные системы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Архитектура и ключевые понятия интернета вещей  Датчики и питание  Передача данных  Широтно-импульсная модуляция.  Цифровой и аналоговый сигнал.  Датчики, оконечные точки и системы питания.  Компоненты для Arduino  Типы датчиков  Принцип их действия  Источники питания  Теория коммуникации и информации.  Теория коммуникации. Теория информации. Диапазоны  Беспроводная персональная сеть (WPAN).  Стандарты беспроводной передачи данных  WPAN и WLAN на базе IP. Сетевой обмен  Протоколы Интернета и управления передачей данных  Системы и протоколы дальней связи (ГВС).  Bluetooth  Радиоуправление  Функциональная совместимость устройств сотовой связи  Проекты и их реализация  Функции, отказоустойчивость, безопасность</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>ПРОЕКТ 1: МИГАЕМ СВЕТОДИОДОМ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:  В этом эксперименте мы научимся управлять светодиодом. Заставим его мигать.  Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• светодиод;</li> <li>• резистор 220 Ом;</li> <li>• провод папа-папа.</li> </ul>
2	<p><b>ПРОЕКТ 2: ОБРАБАТЫВАЕМ НАЖАТИЕ КНОПКИ НА ПРИМЕРЕ ЗАЖИГАНИЯ</b></p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p><b>СВЕТОДИОДА</b>  В результате работы студент получает навык:ОБРАБАТЫВАЕМ НАЖАТИЕ КНОПКИ НА ПРИМЕРЕ ЗАЖИГАНИЯ СВЕТОДИОДА</p> <p>Это эксперимент по работе с кнопкой. Мы будем включать светодиод по нажатию кнопки и выключать по отпусканию кнопки. Рассмотрим понятие дребезга и программные методы его устранения.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• кнопка;</li> <li>• светодиод;</li> <li>• резистор 220 Ом;</li> <li>• резистор 10 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
3	<p><b>ПРОЕКТ 3: ПОТЕНЦИОМЕТР. ПОКАЗЫВАЕМ ЗАКОН ОМА НА ПРИМЕРЕ ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДА</b>  В результате работы студент получает навык: ПОТЕНЦИОМЕТР. ПОКАЗЫВАЕМ ЗАКОН ОМА НА ПРИМЕРЕ ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДА</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с потенциометром и будем управлять яркостью светодиода и изменением сопротивления потенциометра.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• потенциометр 2 кОм;</li> <li>• светодиод;</li> <li>• резистор 220 Ом;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
4	<p><b>ПРОЕКТ 4: СВЕТОДИОДНАЯ ШКАЛА 10 СЕГМЕНТОВ. ВРАЩЕНИЕМ ПОТЕНЦИОМЕТРА МЕНЯЕМ КОЛИЧЕСТВО СВЕЯЩИХСЯ СВЕТОДИОДОВ</b>  В результате работы студент получает навык:СВЕТОДИОДНАЯ ШКАЛА 10 СЕГМЕНТОВ. ВРАЩЕНИЕМ ПОТЕНЦИОМЕТРА МЕНЯЕМ КОЛИЧЕСТВО СВЕЯЩИХСЯ СВЕТОДИОДОВ</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим работу аналоговых входов Arduino, работу потенциометра в качестве аналогового датчика и будем демонстрировать показания аналогового датчика с помощью светодиодной шкалы.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• потенциометр 2 кОм;</li> <li>• светодиодная шкала 10 сегментов;</li> <li>• резистор 220 Ом;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
5	<p><b>ПРОЕКТ 5: RGB-СВЕТОДИОД. ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ. ПЕРЕЛИВАЕМСЯ ЦВЕТАМИ РАДУГИ</b>  В результате работы студент получает навык:RGB-СВЕТОДИОД. ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ. ПЕРЕЛИВАЕМСЯ ЦВЕТАМИ РАДУГИ</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>В этом эксперименте мы рассмотрим широтно-импульсную модуляцию, которая позволяет Arduino выводить аналоговые данные на цифровые выводы, и применим эти знания для создания произвольных цветов свечения с помощью RGB-светодиода.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• RGB-светодиод;</li> <li>• резистор 220 Ом;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
6	<p><b>ПРОЕКТ 6: СЕМИСЕГМЕНТНЫЙ ИНДИКАТОР ОДНОРАЗЯДНЫЙ. ВЫВОДИМ ЦИФРЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: СЕМИСЕГМЕНТНЫЙ ИНДИКАТОР ОДНОРАЗЯДНЫЙ. ВЫВОДИМ ЦИФРЫ</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим работу с семисегментным светодиодным индикатором, которая позволяет Arduino визуализировать цифры.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• одnorазрядный семисегментный индикатор;</li> <li>• резистор 510 Ом – 7 штук;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
7	<p><b>ПРОЕКТ 7: МАТРИЦА 4-РАЗЯДНАЯ ИЗ 7-СЕГМЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ. ДЕЛАЕМ ДИНАМИЧЕСКУЮ ИНДИКАЦИЮ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: Получим представление о динамической индикации, позволяющей использовать одни выводы Arduino при выводе информации на несколько семисегментных индикаторов.</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим работу Arduino с 4-разрядной семисегментной матрицей.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• 4-разрядная семисегментная матрица;</li> <li>• резистор 510 Ом – 8 штук;</li> <li>• кнопка;</li> <li>• резистор 10 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
8	<p><b>ПРОЕКТ 8: МИКРОСХЕМА СДВИГОВОГО РЕГИСТРА 74НС595. УПРАВЛЯЕМ МАТРИЦЕЙ ИЗ 4 РАЗЯДОВ, ЭКОНОМИМ ВЫХОДЫ ARDUINO</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: МИКРОСХЕМА СДВИГОВОГО РЕГИСТРА 74НС595. УПРАВЛЯЕМ МАТРИЦЕЙ ИЗ 4 РАЗЯДОВ, ЭКОНОМИМ ВЫХОДЫ ARDUINO</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим работу Arduino с микросхемой 74НС595 – расширителем выходов, позволяющей уменьшить количество выводов Arduino для управления 4-разрядной семисегментной матрицей.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• 4-разрядная семисегментная матрица;</li> <li>• микросхема 74НС595;</li> <li>• резистор 510 Ом – 7 штук;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
9	<p><b>ПРОЕКТ 9: МАТРИЦА СВЕТОДИОДНАЯ 8Х8</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:МАТРИЦА СВЕТОДИОДНАЯ 8Х8</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим каскадное подключение нескольких микросхем 74НС595, что позволит, используя 3 вывода Arduino, управлять множеством контактов, что будет продемонстрировано в примере вывода фигур на экран светодиодной матрицы 8?8.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• светодиодная RGB матрица 8?8;</li> <li>• микросхема 74НС595 – 2 штуки;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• провода папа-мама.</li> </ul>
10	<p><b>ПРОЕКТ 10: УПРАВЛЯЕМ ПЬЕЗОИЗЛУЧАТЕЛЕМ: МЕНЯЕМ ТОН, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, ИГРАЕМ МУЗЫКУ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:УПРАВЛЯЕМ ПЬЕЗОИЗЛУЧАТЕЛЕМ: МЕНЯЕМ ТОН, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ, ИГРАЕМ МУЗЫКУ</p> <p>В этом эксперименте мы произведем генерацию звуков на Arduino с помощью пьезоизлучателя.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• пьезоизлучатель;</li> <li>• резистор 100 Ом;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
11	<p><b>ПРОЕКТ 11: ТРАНЗИСТОР MOSFET. ПОКАЗЫВАЕМ УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ТРАНЗИСТОРА. НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ИЗМЕНЯЕМ ОБОРОТЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:ТРАНЗИСТОР MOSFET. ПОКАЗЫВАЕМ УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ТРАНЗИСТОРА. НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ИЗМЕНЯЕМ ОБОРОТЫ</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с транзистором MOSFET и с помощью него будем управлять мощной нагрузкой – электродвигателем.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• транзистор MOSFET IRF540;</li> <li>• диод 1N4007;</li> <li>• двигатель DC;</li> <li>• блок питания 5 В;</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
12	<p><b>ПРОЕКТ 12: УПРАВЛЯЕМ РЕЛЕ ЧЕРЕЗ ТРАНЗИСТОР</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: УПРАВЛЯЕМ РЕЛЕ ЧЕРЕЗ ТРАНЗИСТОР</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с реле, с помощью которого с Arduino можно управлять мощной нагрузкой не только постоянного, но и переменного тока.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• биполярный транзистор C945;</li> <li>• диод 1N4004;</li> <li>• реле;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• провода папа-мама.</li> </ul>
13	<p><b>ПРОЕКТ 12: УПРАВЛЯЕМ РЕЛЕ ЧЕРЕЗ ТРАНЗИСТОР</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:УПРАВЛЯЕМ РЕЛЕ ЧЕРЕЗ ТРАНЗИСТОР</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с реле, с помощью которого с Arduino можно управлять мощной нагрузкой не только постоянного, но и переменного тока.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• биполярный транзистор C945;</li> <li>• диод 1N4004;</li> <li>• реле;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• провода папа-мама.</li> </ul>
14	<p><b>ПРОЕКТ 13: ФОТОРЕЗИСТОР. ОБРАБАТЫВАЕМ ОСВЕЩЁННОСТЬ, ЗАЖИГАЯ ИЛИ ГАСЯ СВЕТОДИОДЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с аналоговым датчиком для измерения освещенности – фоторезистором</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• фоторезистор;</li> <li>• резистор 10 кОм;</li> <li>• резистор 220 Ом – 8 штук;</li> <li>• светодиод;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
15	<p><b>ПРОЕКТ 14: ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ АНАЛОГОВЫЙ LM335. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПРИМЕР РАБОТЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с аналоговым датчиком для измерения температуры LM335.</p> <p>Необходимые компоненты:</p>



№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• датчик температуры LM335;</li> <li>• резистор 2,2 кОм;</li> <li>• RGB-светодиод;</li> <li>• резистор 220 Ом – 3 штуки;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
16	<p><b>ПРОЕКТ 15: ИНДИКАТОР LCD1602. ПРИНЦИП ПОДКЛЮЧЕНИЯ, ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ НА НЕГО</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:  В этом эксперименте мы познакомимся с жидкокристаллическими индикаторами Winstar для вывода символьной информации. Научимся в Arduino-проектах применять библиотеки и создадим проект вывода показаний датчика температуры LM335 на экран дисплея.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• LCD-экран WH1602;</li> <li>• резистор 2,2 кОм;</li> <li>• резистор 50 Ом;</li> <li>• потенциометр 1 кОм;</li> <li>• датчик температуры LM335;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
17	<p><b>ПРОЕКТ 16: ГРАФИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ NOKIA 5110</b></p> <p>В результате работы студент получает навык:  В этом эксперименте мы рассмотрим графический дисплей Nokia 5110, который можно использовать в проектах Arduino для вывода графической информации.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• графический дисплей Nokia 5110;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• фоторезистор;</li> <li>• резистор 2 кОм.</li> </ul>
18	<p><b>ПРОЕКТ 17: СЕРВОПРИВОД. КРУТИМ ПОТЕНЦИОМЕТР, МЕНЯЕМ ПОЛОЖЕНИЕ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык работы с сервоприводом:</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• сервопривод;</li> <li>• потенциометр 1 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
19	<p><b>ПРОЕКТ 18: ОБРАБАТЫВАЕМ ДАННЫЕ ОТ ДЖОЙСТИКА. УПРАВЛЕНИЕ PAN/TILT BRACKET С ПОМОЩЬЮ ДЖОЙСТИКА</b></p> <p>В результате работы студент получает навык УПРАВЛЕНИЕ PAN/TILT BRACKET С ПОМОЩЬЮ ДЖОЙСТИКА</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>В этом эксперименте мы рассмотрим подключение к Arduino двухосевого аналогового джойстика.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль джойстика;</li> <li>• кронштейн Pan/Tilt Bracket;</li> <li>• сервопривод – 2 шт.;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
20	<p><b>ПРОЕКТ 19: ШАГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 4-ФАЗНЫЙ, С УПРАВЛЕНИЕМ НА ULN2003 (L293)</b></p> <p>В результате работы студент получает навык подключения к Arduino шагового двигателя.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• шаговый двигатель;</li> <li>• микросхема L293;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• кнопка – 3 шт.;</li> <li>• резистор 1 кОм – 3 шт.;</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
21	<p><b>ПРОЕКТ 20: ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ DS18B20</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ DS18B20</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим популярный цифровой датчик температуры DS18B20, работающий по протоколу 1-Wire, и создадим проект вывода показаний датчика на экран ЖКИ WH1602.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• датчик DS18B20;</li> <li>• LCD-экран WH1602;</li> <li>• резистор 50 Ом;</li> <li>• потенциометр 1 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
22	<p><b>ПРОЕКТ 21: ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ DHT11</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ DHT11</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим датчик для измерения относительной влажности воздуха и температуры DHT11 и создадим проект вывода показаний датчика на экран ЖКИ WH1602.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• датчик DHT11;</li> <li>• LCD-экран WH1602;</li> <li>• резистор 50 Ом;</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• потенциометр 1 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
23	<p><b>ПРОЕКТ 22: ДАТЧИКИ ГАЗОВ. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПРИМЕР РАБОТЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: ДАТЧИКИ ГАЗОВ. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПРИМЕР РАБОТЫ</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим ультразвуковой датчик для измерения расстояния и создадим проект вывода показаний датчика на экран ЖКИ WH1602.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• датчик газа MQ-4;</li> <li>• газовая зажигалка;</li> <li>• светодиод;</li> <li>• резистор 220 Ом;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
24	<p><b>ПРОЕКТ 23: УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ HC-SR04. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ, ПРИМЕР</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ HC-SR04. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим ультразвуковой датчик для измерения расстояния и создадим проект вывода показаний датчика на экран ЖКИ WH1602.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04;</li> <li>• пьезоизлучатель;</li> <li>• резистор 100 Ом;</li> <li>• сервопривод;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
25	<p><b>ПРОЕКТ 24: 3-ОСЕВОЙ ГИРОСКОП + АКСЕЛЕРОМЕТР НА ПРИМЕРЕ GY-521</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: 3-ОСЕВОЙ ГИРОСКОП + АКСЕЛЕРОМЕТР</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с акселерометром и гироскопом и будем с помощью Arduino получать показания с этих датчиков.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль GY-521;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
26	<p><b>ПРОЕКТ 25: ИК-ФОТОПРИЕМНИК И ИК-ПУЛЬТ. ОБРАБАТЫВАЕМ КОМАНДЫ ОТ ПУЛЬТА</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: ИК-ФОТОПРИЕМНИК И ИК-ПУЛЬТ.</p> <p>В этом эксперименте мы организуем беспроводную ИК-связь, которая нам позволит отправлять на</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>плату Arduino команды с помощью любого ИК-пульта.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• микросхема TSOP 31236;</li> <li>• конденсатор 10 мкФ 25 В;</li> <li>• резистор 100 Ом;</li> <li>• светодиод – 8 шт.;</li> <li>• резистор 220 Ом – 8 шт.;</li> <li>• любой ИК-пульт;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
27	<p><b>ПРОЕКТ 26: ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ, ПРИМЕРЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.</p> <p>В этом эксперименте мы рассмотрим модуль часов реального времени на микросхеме DS1307.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль часов реального времени DS1307;</li> <li>• батарейка CR2032 3 В;</li> <li>• ЖКИ WH1602;</li> <li>• потенциометр 10 кОм;</li> <li>• резистор 51 Ом;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• внешний блок питания +5 В.</li> </ul>
28	<p><b>ПРОЕКТ 27: SD-КАРТА. ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ ДАННЫХ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ ДАННЫХ</p> <p>В этом эксперименте мы покажем, как к плате Arduino подключить SD-карту.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль SD-card;</li> <li>• модуль часов реального времени DS1307 с батарейкой;</li> <li>• датчик температуры LM335;</li> <li>• резистор 2,2 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
29	<p><b>ПРОЕКТ 28: СЧИТЫВАТЕЛЬ RFID НА ПРИМЕРЕ RC522. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: СЧИТЫВАТЕЛЬ RFID НА ПРИМЕРЕ RC522.</p> <p><b>ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b></p> <p>В этом эксперименте мы покажем, как плата Arduino получает доступ к данным RFID-карт и брелоков Mifare с помощью RFID-считывателя RC522C.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• RFID-считыватель RC522;</li> <li>• брелок;</li> <li>• карта;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
30	<p><b>ПРОЕКТ 29: РАБОТА С ИНТЕРНЕТОМ НА ПРИМЕРЕ ARDUINO ETHERNET SHIELD W5100</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: РАБОТА С ИНТЕРНЕТОМ НА ПРИМЕРЕ ARDUINO ETHERNET SHIELD W5100</p> <p>В этом эксперименте мы покажем, как нашей плате Arduino получить доступ к сети Интернет с помощью модуля Ethernet shield W5100.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль Ethernet shield W5100;</li> <li>• светодиод – 2 шт.;</li> <li>• резистор 220 Ом – 2 шт.;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
31	<p><b>ПРОЕКТ 30: БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ. МОДУЛЬ WI-FI ESP8266</b></p> <p>В результате работы студент получает навык: БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ. МОДУЛЬ WI-FI ESP8266</p> <p>В этом эксперименте мы познакомимся с модулем ESP8266, с помощью которого можно подключить плату Arduino к сетям Wi-Fi, и напишем скетч для передачи данных датчика температуры на веб-сервис Народный мониторинг.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль ESP8266 ESP-01;</li> <li>• датчик температуры LM335;</li> <li>• резистор 2,2 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• блок питания +5 в 1 А;</li> <li>• преобразователь напряжения 3–30 В.</li> </ul>
32	<p><b>ПРОЕКТ 31: БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ. МОДУЛЬ BLUETOOTH HC-05</b></p> <p>В результате работы студент получает навык беспроводной связи.</p> <p>В этом эксперименте рассмотрим работу модуля Bluetooth HC-05, позволяющего плате Arduino установить беспроводную связь и обмениваться данными с другими устройствами по протоколу Bluetooth.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• модуль Bluetooth HC-05;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• телефон или планшет с OS Android.</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
33	<p><b>ПРОЕКТ 32: БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ. МОДУЛЬ GSM/GPRS SIM900</b></p> <p>В результате работы студент получает навык работы с беспроводной системой. МОДУЛЬ GSM/GPRS SIM900</p> <p>В этом эксперименте рассмотрим работу модуля GSM/GPRS shield – платы расширения, позволяющей Arduino работать в сетях сотовой связи по технологиям GSM/GPRS для приёма и передачи данных, SMS и голосовой связи.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• GSM/GPRS shield;</li> <li>• работающая SIM-карта любого оператора;</li> <li>• датчик температуры LM335;</li> <li>• резистор 2,2 кОм;</li> <li>• провода папа-папа.</li> <li>• блок питания +5 в 1 А;</li> </ul>
34	<p><b>ПРОЕКТ 33: МОДУЛЬ GPS. ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ, ПРИМЕРЫ</b></p> <p>В результате работы студент получает навык работы МОДУЛЬ GPS.</p> <p>В этом эксперименте рассмотрим работу модуля GPS-приемника, позволяющего определять наше местоположение с помощью глобальной системы GPS, и подключение данного приемника к плате Arduino.</p> <p>Необходимые компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроллер Arduino UNO R3;</li> <li>• плата для прототипирования;</li> <li>• GPS-приемник V.KEL VK16E;</li> <li>• провода папа-папа.</li> </ul>
35	<p><b>ПРОЕКТ 34: МОДУЛЬ МАТРИЦЫ LED 8x8</b></p> <p>В результате работы студент получает навык управления МОДУЛЬ МАТРИЦЫ LED 8x8</p> <p>LED матрица имеет 8 светодиодов в ширину и 8 в высоту, всего 64 светодиода, управление каждым светодиодом осуществляется при помощи микросхемы MAX7219. В матрице используется динамическая индикация, это означает что каждый столбец загорается поочередно.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов тем во внеучебное время Язык Wiring. Синтаксис языка, операторы (арифметические, логические, сравнения, унарные). Язык Wiring. Типы данных, преобразование типов. Язык Wiring. Функции. Изучение Интернета вещей. Язык Processing. Синтаксис и функции. Самостоятельный проект для «умного» дома - включение света по датчику присутствия и освещенности и т.п.
2	Подготовка к промежуточной аттестации
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Учебное пособие Ли П. Архитектура интернета вещей / П. Ли. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 454 с. - ISBN 978-5-97060-672-8 Учебное пособие	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=363727">https://ibooks.ru/reading.php?productid=363727</a>
2	Практическая энциклопедия Arduino В.А. Петин, А.А. Биняковский Учебное пособие - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-97060-344-4 Учебное пособие	<a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1032268">https://new.znanium.com/catalog/product/1032268</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Портал разработчиков Arduino <https://www.arduino.cc/>  
 Портал разработчиков Processing <https://processing.org/>  
 Российский информационный портал по Ардуино <http://arduino.ru/>  
 Информационный портал по Ардуино <http://wiki.amperka.ru/>  
 Информационный портал по электронным проектам <http://meandr.org/>  
 Агрегатор новостных IT-ресурсов крупнейших электронных порталов «Хабрахабр» и «Гиктаймс» <https://sohabr.net>  
 Портал по проектам Ардуино <http://robocraft.ru/>  
 Портал по проектам Ардуино <http://arduino-project.net/>  
 Портал по робототехнике <http://robotday.ru/>  
 Язык Processing. Синтаксис и функции <https://processing.org/>  
 Самостоятельный проект для «умного» дома  
<http://robocraft.ru/>  
<http://arduino-project.net/>  
<http://robotday.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows 7 Операционная система

Microsoft Office (PowerPoint) Программа для создания, редактирования и

просмотра презентаций

Arduino IDE Интегрированная среда разработки, предназначенная для программирования систем автоматики и робототехники на платформе Arduino  
Processing IDE Интегрированная среда разработки на языке Lua

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория оснащенная компьютерной техникой и демонстрационным оборудованием в тмо числе:

12 комплектов микроконтроллеров линейки Ардуино с соединительными кабелями;

Комплект различных датчиков для Ардуино (65 шт);

Комплект соединительных проводов (200шт) и скоб (100шт);

Шилды для Ардуино (12 шт);

Комплект исполнительных устройств:

мотор (4), редуктор на 2 мотора (1), шаговый двигатель (2), сервопривод (8), помпа (2), контроллер двигателей (4), дисплей цифровой (1) и графический (5), 7-сегментный индикатор одинарный (8), 7-сегментный индикатор на матрице x4 (5), динамик (4), звуковая плата-шилд (2), анализатор речи (1), микроплеер (2), радиомодуль (1), зуммер (8), усилитель звука (2), фото/видеокамера (2), видео передатчик (1) и видеоприемник (1) с переходником, манипулятор – захват (2), шасси робота в комплекте (3), таймер (4), силовой ключ (2), RFID считыватель (1), сенсорная панель (1), реле (4), радиомодуль (4), XBee модуль (6), пульт GamePad XBee (2), преобразователи напряжения (3), джойстик (2), АЦП (1), - GSM модуль (2), SIM 808 модуль (1), Ethernet модуль (2), Bluetooth модуль (3), пульт инфракрасный (2), SD модуль (2), Аккумуляторы (3), батареи (2), БП (3);

Компоненты: потенциометры (6), кнопки (10), выключатели (1), DIP переключатели (3), тумблеры (4), тестер сервопривода (1), плата прототипирования (7), светодиоды 3х цветов (50), матрицы светодиодов, включая RGB (8), шкалы светодиодные (4), разъемы разные (10), переходники и кабели (4), диоды (10), комплект сопротивлений 15 номиналов (по 30), транзисторы разные (15), конденсаторы разные (30), стабилитроны разные (100), крепеж разный, кронштейны.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.



## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

## Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Водные пути, порты и портовое  
оборудование» Академии водного  
транспорта

Якунчиков  
Владимир  
Владимирович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ППТМиР  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.В. Якунчиков

А.Б. Володин