

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.Н. Гусев

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль)	Маркшейдерское дело
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. М.Г. Выстрчил

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы конструирования измерительных систем» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России №987 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело».

Составитель

к.т.н., доцент М.Г. Выстрчил

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры маркшейдерского дела от 26 января 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор В.Н. Гусев

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования

к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса

к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Основы конструирования измерительных систем» - развитие у обучающихся навыков инженерного проектирования и конструирования. Углубление знаний в области функционирования маркшейдерско-геодезических приборов, измерительных и вычислительных систем.

Основными задачами дисциплины «Основы конструирования измерительных систем» являются:

- углубление у студентов знаний о принципах работы систем сбора, хранения и обработки информации;
- развития навыков конструирования измерительных систем;
- углубление знаний в области работы маркшейдерско-геодезических приборов;
- формирование навыков связи электронных компонентов измерительных систем в комплексные устройства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Основы конструирования измерительных систем» относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» и изучается в 7 и 8 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы конструирования измерительных систем» являются: «Введение в информационные технологии», «Основы научных исследований», «Электротехника», «Маркшейдерские и геодезические приборы», «Методы математической обработки маркшейдерско-геодезических измерений», «Алгоритмы и программы автоматизации маркшейдерско-геодезических работ».

Дисциплина «Основы конструирования измерительных систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Информационное обеспечение маркшейдерских работ», «Дистанционные методы съемок в маркшейдерском обеспечении», «Маркшейдерское обеспечение недропользования».

Особенностью дисциплины является обучение студентов непосредственной работы с микроконтроллерами и измерительными датчиками. Работа с основными протоколами связи электронных устройств и их компонентов. Получаемые в ходе изучения дисциплины знания и навыки расширяют творческий, инженерный и научный потенциал обучающихся и могут быть использованы как основа для их собственных разработок.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы конструирования измерительных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен производить комплекс маркшейдерско-геодезических изысканий, осуществлять сбор, систематизацию натурных данных, получаемых посредством прямых и косвенных измерений	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать принципы устройства и работы маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов; методики выполнения поверок и юстировок маркшейдерско-геодезических приборов

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выполнять комплекс математической обработки результатов маркшейдерско-геодезических измерений	ПКС-5	ПКС-5.4. Владеть навыками математической обработки маркшейдерско-геодезических измерений, разработки и реализации алгоритмов, программ и методик решения инженерных маркшейдерско-геодезических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
Аудиторная работа, в том числе:	66	34	32
Лекции (Л)	33	17	16
Практические занятия (ПЗ)	33	17	16
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	78	38	40
Подготовка к лекциям	12	6	6
Подготовка к практическим занятиям	30	14	16
Домашнее задание	12	6	6
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка к зачету / дифф. зачету	12	6	6
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины			
	ак. час.	144	72
	зач. ед.	4	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Основы программирования микроконтроллеров	31	8	4	-	19
Раздел 2. Принципы работы и управления измерительных датчиков	41	9	13	-	19
Раздел 3. Принципы конструирования измерительных систем	32	6	6	-	20
Раздел 4. Разработка и программирование измерительных систем	40	10	10	-	20
Итого:	144	33	33	-	78

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
7 семестр			
1	Раздел 1. Основы программирования микроконтроллеров	Тема 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Тема 2. Основные виды микроконтроллеров и области их применения. Тема 3. Программные среды для программирования и управления микроконтроллерами. Тема 4. Языки программирования микроконтроллеров и их основные конструкции.	8
2	Раздел 2. Принципы работы и управления измерительных датчиков	Тема 5. Цифровые и аналоговые сигналы и датчики. Тема 6. Теория измерения расстояний в цифровых датчиках. Тема 7. Теория работы инерциальных систем. Тема 8. Управление сервомоторами и шаговыми двигателями. Принципы работы с энкодерами.	9
Итого в 7 семестре:			17
8 семестр			
3	Раздел 3. Принципы конструирования измерительных систем	Тема 9. Теория расчета электронной схемы устройства и управления напряжением. Тема 10. Протоколы связи цифровых датчиков. Тема 12. Принципы работы клиент-серверных протоколов передачи данных.	6
4	Раздел 4. Разработка и программирование измерительных систем	Тема 13. Введение в ROS. Тема 14. Основы использования ROS. Тема 15. Сущности ROS как элементы теории управления. Тема 16. Базовые утилиты ROS. Тема 17. Симуляторы, работающие с ROS.	10
Итого в 8 семестре:			16
Итого:			33

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
7 семестр			
1	Раздел 1	Работа с микроконтроллером Arduino и подключение к нему простейших устройств.	2
2	Раздел 1	Базовые алгоритмы работы с устройствами ввода-вывода информации.	2
3	Раздел 2	Работа с датчиками измерения расстояний.	4
4	Раздел 2	Работа с инерциальной системой MPU6050.	4
5	Раздел 2	Управление серво и шаговыми двигателями. Обработка сигналов энкодеров.	5
Итого в 7 семестре:			17
8 семестр			
6	Раздел 3	Работа с микроконтроллером Raspberry Pi.	2
	Раздел 3	Основы Linux.	2
7	Раздел 3	Написание клиент-серверного приложения.	2

8	Раздел 4	Установка и развертывание ROS.	2
10	Раздел 4	Разработка лазерно-сканирующей системы в ROS.	4
11	Раздел 4	Реализация SLAM алгоритмов в ROS.	4
Итого в 8 семестре:			16
Итого:			33

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Курсовая работа

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Основы программирования микроконтроллеров

1. Перечислите известные Вам типы микроконтроллеров.
2. Какие языки программирования используют для управления микроконтроллерами? В чем их отличия от обычных языков программирования?.
3. Перечислите известные Вам программные среды для программирования микроконтроллеров.
4. Приведите примеры основных алгоритмов управления периферийным оборудованием.
5. Как правильно реализовать алгоритм управления тактовой кнопкой?

Раздел 2. Принципы работы и управления измерительных датчиков

1. Время жизни, области видимости и классы памяти переменных.
2. Приведите примеры цифровых и аналоговых датчиков. В чем их отличие между собой?
3. Приведите примеры датчиков измерения расстояния. Сформулируйте отличия между ними и предложите для них алгоритмы управления.

4. Как можно обработать данные с инерциальной системы? Почему необходимо использовать фильтр Калмана?
5. Как выполняется управление шаговыми двигателями? В чем их отличие от сервомоторов?

Раздел 3. Принципы конструирования измерительных систем

1. Как рассчитать электронную схему устройства? Как можно управлять высокими нагрузками в схеме под управлением микроконтроллера?
2. Перечислите известные Вам протоколы передачи информации между устройствами.
3. Объясните принцип клиент-серверного взаимодействия устройств.
4. Что такое HTTP протокол и как его можно реализовать?
5. В чем отличия при подключении между SPI, I2S и RX/TX протоколами.

Раздел 4. Разработка и программирование измерительных систем

1. Объясните принципы работы и назначение ROS.
2. По какому принципу работает подключение отдельных узлов в ROS.
3. Назовите порядок действий при работе в ROS.
4. Как можно установить в ROS внешние модули?
5. В чем преимущество ROS?


6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачет)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

1. Расскажите о микроконтроллере, используемом в плате Arduino.
2. Расскажите про использование порта Serial для вывода и ввода данных.
3. Расскажите, какие порты, пины и разъёмы имеет плата Arduino.
4. Расскажите про пользовательские функции.
5. Расскажите о макетных платах.
6. Объясните, почему нельзя вставлять оба контакта одного элемента в один контактный ряд макетной платы?
7. Расскажите про тип данных string.
8. Расскажите про функцию digitalWrite.
9. Расскажите, для чего необходимы резисторы.
10. Опишите возможные состояния сопротивления резисторов.
11. Расскажите про команду map.
12. Расскажите про среду разработки Arduino IDE.
13. Расскажите, для чего необходима компиляция кода.
14. Расскажите про ШИМ.
15. Расскажите про функцию digitalRead.
16. Расскажите, за что отвечает команда pinMode.
17. Расскажите про функцию analogRead.
18. Расскажите, что производит команда delay.
19. Расскажите про функцию analogWrite.
20. Расскажите про тип данных integer.
21. Расскажите про команду micros.
22. Расскажите про цикл for.
23. Расскажите, для чего служит define.
24. Расскажите про тип данных bool.
25. Расскажите про команду millis.
26. Расскажите про структуру While.
27. Расскажите про типы данных float.
28. Расскажите про массивы.
29. Расскажите про тип данных byte.
30. Расскажите, как задаётся цикл.

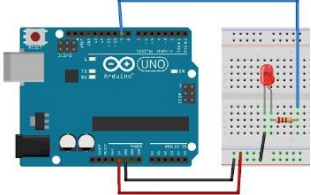
6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Для назначения режима работы пинов Arduino используется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. директива #define 2. функция pinMode() 3. функция digitalWrite() 4. функция digitalRead()
2	На каком языке программирования основан язык программирования плат Arduino?	<ol style="list-style-type: none"> 1. C/C++ 2. C# 3. Python 4. Java
3	Есть ли разница между "чистым" C/C++ и языком для плат Arduino?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Да 2. Нет 3. Зависит от версии 4. Нет правильного ответа
4	Напиши тип данных, соответствующий целым числам	<ol style="list-style-type: none"> 1. int 2. float 3. char 4. arr
5	Выберите тип данных, соответствующий дробным числам	<ol style="list-style-type: none"> 1. float 2. int 3. char 4. String
6	Как правильно создать объект класса строк?	<ol style="list-style-type: none"> 1. char Text; 2. string Text 3. String Text; 4. String = Text;
7	Что записывается в квадратных скобках массива ПРИ ОБЪЯВЛЕНИИ массива	<ol style="list-style-type: none"> 1. номер элемента 2. количество элементов 3. имя элемента 4. имя массива
8	Сколько нужно циклов for, чтобы пройти по всем элементам ДВУМЕРНОГО массива	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4
9	Что записывается в квадратных скобках массива ПРИ ЗАПИСИ в элемент массива какого-либо значения	<ol style="list-style-type: none"> 1. номер элемента 2. количество элементов 3. имя массива 4. ничего
10	<p>Что это за плата?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arduino UNO 2. Arduino Nano 3. Arduino Mega 4. Arduino Pro

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11	Есть ли у Arduino USB порт?	1. Да 2. Нет 3. Зависит от модели 4. Нет правильного ответа
12	Напишите оператор цикла (без скобок и внутренних скобок)	1. for 2. while 3. if 4. 1+2
13	Напишите неполный оператор ветвления (условия) (без скобок и "внутренностей")	1. if 2. for 3. while 4. 1+2+3
14	Наличие какого оператора отличает полный условный оператор от неполного?	1. else 2. elif 3. if 4. while
15	Какими знаками обозначаются символы (тип char)?	1. " " 2. '' 3. <> 4. //
16	Какими символами обозначаются строки?	1. " " 2. '' 3. <> 4. //
17	Как на языке C написать логическое И?	1. 2. && 3. 4. &
18	Как на языке C написать логическое ИЛИ?	1. 2. && 3. 4. &
19	Какая функция сделает переход на новую строку в мониторе порта?	1. Serial.print() 2. Serial.println() 3. Serial.print(ln) 4. Serial.close()
20	Как работает «=»?*	1. Это оператор сравнения 2. Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева 3. Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них 4. Все перечисленное

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Напишите оператор цикла (без скобок и внутренних скобок)	<ol style="list-style-type: none"> 1. for 2. while 3. if 4. 1+2
2	Какова правильная полярность подключения светодиода?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу» 2. Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу» 3. Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу» 4. Нет правильного ответа
3	В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбран тип платы 2. Плата физически подключена к компьютеру 3. Выбран порт, к которому подключена плата 4. Нет правильного ответа
4	Для назначения режима работы пинов Arduino используется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. директива #define 2. функция pinMode() 3. функция digitalWrite() 4. функция digitalRead()
5	Процедура void setup() выполняется*	<ol style="list-style-type: none"> 1. только один раз 2. один раз при включении платы Arduino 3. все время, пока включена плата Arduino 4. Нет правильного ответа
6	Как работает «=»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это оператор сравнения 2. Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева 3. Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них 4. Нет правильного ответа
7	<p>Для какой цели в данной схеме используется резистор, последовательно соединенный со светодиодом?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для уменьшения силы тока, текущего через светодиод 2. Для увеличения яркости свечения светодиодов 3. Для увеличения силы тока, текущего через светодиод 4. Для подавления шума на выводе кнопки
8	Функция delay()	<ol style="list-style-type: none"> 1. останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд 2. останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд 3. останавливает выполнение программы на заданное количество секунд 4. Нет правильного ответа

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9	Для считывания значений с аналогового входа используется команда	<ol style="list-style-type: none"> 1. digitalRead(); 2. digitalWrite(); 3. analogRead(); 4. analogWrite();
10	Для считывания значений с цифрового входа используется команда	<ol style="list-style-type: none"> 1. digitalRead(); 2. digitalWrite(); 3. analogRead(); 4. analogWrite();
11	В какой строчке нет ошибки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. if (push==1) digitalWrite(13,HIGH); 2. if (push>1); digitalWrite(13,HIGH); 3. if (push>=1) digitalRead(13,1); 4. if (push>=1) analogRead(13,500);
12	Что верно в отношении функции pinMode()?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принимает параметром направление работы порта (вход или выход) 2. Принимает параметром номер пина, который конфигурируется 3. Эта функция нужна для конфигурации направления работы порта 4. Нет правильного ответа
13	Что следует помнить при создании переменной?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ей нужно задать тип 2. Ей нужно выбрать имя 3. Имя переменной нужно давать уникальное и осмысленное 4. Нет правильного ответа
14	Что верно в отношении функции digitalWrite()?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В эту функцию можно не передавать параметры 2. Эта функция позволяет включать или выключать напряжение на определенном пине 3. В качестве выставляемого напряжения можно указать любое напряжение в диапазоне 0—5В 4. Нет правильного ответа
15	Что означает появившаяся после компиляции программы ошибка «'PIN_1' was not declared in this scope»	<ol style="list-style-type: none"> 1. не закрыта скобка или нет точки запятой после PIN_1 2. в скетче не объявлена переменная PIN_1 3. в функции pinMode() не использовано имя порта PIN_1 4. Нет правильного ответа
16	Какие утверждения относятся к условному оператору if?	<ol style="list-style-type: none"> 1. условием может быть логическое выражение 2. внутри else нельзя использовать другой if 3. с помощью него можно задать условие, в зависимости от которого определенные действия будут или не будут выполнены 4. с помощью него можно задать условие, в зависимости от которого определенные действия будут или не будут выполнены
17	Каким образом измеряется сила тока с помощью мультиметра?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нужно включить мультиметр в режим прозвонки 2. Нужно выбрать диапазон измерений (предполагаемую верхнюю границу)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Нужно включиться щупами в цепь последовательно 4. Нет правильного ответа
18	Какие МК являются основами Arduino:	1. Microchip 2. Intel 8051 3. Hitachi H8/3297 4. ATMEGA8 и ATMEGA168
19	Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:	1. Все 2. 6 3. 3 4. 4
20	Какой функцией в программе можно назначить выводу порт ввода:	1. pinMode(pin, INPUT); 2. Serial.begin(9600); 3. void loop (){} 4. val = Serial.read ();

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Каждый из 14 цифровых выводов Uno может настроен как вход или выход.	1. Да 2. Нет 3. Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы 4. Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы
2	Что делает функция delay(n)?	1. Повторяет действие на n миллисекунд 2. Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд 3. Прерывает программу на n миллисекунд 4. Переключает функцию
3	Для чего предназначен резистор?	1. Сопrotивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло 2. Меняет сопротивление в зависимости от температуры 3. Преобразовывает электрическую энергию в механическую 4. Ничего из предложенного выше
4	Что такое Переменные?	1. Используется для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз 2. Определяют начало и конец блока функции или блока выражений 3. Это способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой 4. Открывают последовательный порт и задаёт скорость для последовательной передачи данных.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5	Каким образом обычно черный провод земля подключается к плате	<ol style="list-style-type: none"> 1. К VIN выводу 2. К AREF выводу 3. К GND выводу 4. К A0 выводу
6	На каком языке программирования основан язык программирования плат Arduino?	<ol style="list-style-type: none"> 1. C/C++ 2. C# 3. Python 4. Java
7	Есть ли разница между "чистым" C/C++ и языком для плат Arduino?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Да 2. Нет 3. Зависит от версии 4. Нет правильного ответа
8	В какой строчке нет ошибки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. <code>if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);</code> 2. <code>if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);</code> 3. <code>if (push>=1) digitalRead(13,1);</code> 4. <code>if (push>=1) analogRead(13,500);</code>
9	Что верно в отношении функции pinMode()?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принимает параметром направление работы порта (вход или выход) 2. Принимает параметром номер пина, который конфигурируется 3. Эта функция нужна для конфигурации направления работы порта 4. Нет правильного ответа
10	Что следует помнить при создании переменной?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ей нужно задать тип 2. Ей нужно выбрать имя 3. Имя переменной нужно давать уникальное и осмысленное 4. Нет правильного ответа
11	Какими символами обозначаются строки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. " " 2. '' 3. <> 4. //
12	Как на языке C написать логическое И?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. && 3. 4. &
13	В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбран тип платы 2. Плата физически подключена к компьютеру 3. Выбран порт, к которому подключена плата 4. Нет правильного ответа
14	Для назначения режима работы пинов Arduino используется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. директива #define 2. функция pinMode() 3. функция digitalWrite() 4. функция digitalRead()
15	Какую функция используется для выключения светодиода:	<ol style="list-style-type: none"> 1. digitalWrite(ledPin, LOW) 2. digitalRead(ledPin, HIGH) 3. analogWrite(ledPin, LOW) 4. analogRead(ledPin, HIGH)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
16	Какую флеш-память имеет микроконтроллер ATmega168 на Arduino?	1. 16 Кб 2. 1024 байта 3. 512 байта 4. 32 байта
17	Как можно сделать блок комментариев в Arduino:	1. с помощью () 2. с помощью // 3. с помощью {} 4. с помощью /* */
18	Какая функция записывает псевдоаналоговое значение, используя схему с широтно-импульсной модуляцией (PWM), на выходной вывод, помеченный как PWM?	1. pinMode(pin, INPUT) 2. analogWrite (pin, value) 3. analogRead (pin) 4. digitalWrite (pin)
19	Библиотека Stepper предоставляет удобный интерфейс управления:	1. LED дисплеем 2. Шаговыми двигателями 3. Фоторезистором 4. Сервоприводом
20	Язык программирования Arduino основан на _____.	1. Wiring, Processing, C/C++ 2. Visual Basic 3. Python, Java 4. Assembler

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Практическая энциклопедия Arduino [Электронный ресурс]: учебник / Петин В. В. , Биняковский А. А. Издательство "ДМК Пресс", 2020. — 166 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131675>
2. Разработка систем анализа и обработки информации на базе Arduino: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Григорьев Е. К., Ненашев В. А., Сергеев А. М.- Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. - 63 с
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/263945>
3. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Боровский А.С., Шрейдер М.Ю.— Оренбургский государственный университет, 2017. — 113 с. —
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110615>

7.1.2. Дополнительная литература

4. Конструируем роботов на Arduino R. Экостанция [Электронный ресурс] : учебное пособие / Салахова А. А. Издательство "Лаборатория знаний", 2022. — 67 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/185393>
5. 77 проектов для Arduino [Электронный ресурс]: учебное пособие / Петин В. В.— Издательство "ДМК Пресс", 2020. — 356 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131676>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий оборудована мультимедийным комплексом. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Оснащенность аудитории: 104 посадочных места, доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., кафедра-стол – 1 шт. Стол двухместный – 52 шт. Стулья – 104 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Компьютерный класс на 16 обучающихся. Оборудован моноблоками Dell OptiPlex 7470 – 17 шт., МФУ Xerox Versal Link C405DN – 1 шт., Стол аудиторный Canvaro ASSMANN – 9 шт., Компьютерное кресло оранжевое 7873 A2S – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000 мм – 1 шт., огнетушитель ОП-4 – 1 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети

«Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК

№ 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники». ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования». ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft

Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012. Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип б) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесах – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011). Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011, Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Office 2007. Standard MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).