

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Директор Елабужского института КФУ
Мерзон Е.Е.
"___" "___" 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Программирование и робототехника Б1.О.09.02

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Минкин А.В.

Рецензент(ы): Костин А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Минкин А.В. (Кафедра математики и прикладной информатики, Факультет математики и естественных наук), AVMinikin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
ПК-4	Способен формировать физико-математическую и алгоритмическую культуру обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в урочной и внеурочной деятельности
ПК-5	Способен формировать у обучающихся умение применять математический аппарат и компьютерные инструменты при поиске информации, анализе и решении учебных и практических задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные понятия и методы робототехники и программирования;

Должен уметь:

решать типовые задачи в указанной предметной области;

применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности.

Должен владеть:

теоретическим аппаратом и методами программирования, а так же навыками применения в других областях и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность решать нестандартные задачи профессиональной деятельности;

готовность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач;

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.09.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3, 4 курсах в 5, 7 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 228 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Программирование Arduino, введение. Структура программы, константы. Цифровой ввод/вывод. Аналоговый ввод/вывод.	5	2	0	2	20
2.	Тема 2. Дополнительные функции ввода/вывода. Работа со временем. Математические функции. Псевдослучайные числа	5	2	0	2	20
3.	Тема 3. Последовательная передача данных. Прерывания. EEPROM. Blink без delay.	5	2	0	3	20
4.	Тема 4. Создание библиотеки. Ethernet, Servo, Firmata library, работа с библиотеками.	5	2	0	3	57
5.	Тема 5. Цифровой ввод, кнопка. Аналоговый вывод, Fading. Аналоговый ввод, потенциометр и осциллограф	7	2	0	2	20
6.	Тема 6. Генерация звука, пьезоизлучатель. Фоторезистор. Сенсор на светодиоде. Общение с Arduino - программирование работы с COM-портом. Подключаем к Arduino мышку PS/2	7	2	0	2	20
7.	Тема 7. Аналоговый датчик температуры, LM335. Протокол 1-Wire и iButton. Arduino и эмулятор iButton. Arduino и температурный 1-Wire датчик DS18S20.	7	2	0	5	20
8.	Тема 8. Arduino и драйвер двигателей L293D (Простой мотор-шилд). Arduino и сервомашинка. LCD-дисплей на базе HD44780 и Arduino.	7	2	0	2	20
9.	Тема 9. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора	7	2	0	3	31
	Итого		18	0	24	228

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Программирование Arduino, введение. Структура программы, константы. Цифровой ввод/вывод. Аналоговый ввод/вывод.

Знакомство и начало работы с Arduino Uno: о том что это и зачем она нужна; о подключении к компьютеру и установке программной среды на ОС Windows;

Знакомство со средой программирования, структурой программы, используемые типы переменных и написание первой программы для Arduino.

Подключении кнопок к Arduino Uno; о том зачем нужен breadboard. Объясняется как применяется широтно-импульсная модуляция (также известная как ШИМ или PWM). Рассматривается возможность создавать собственные функции в среде программирования Arduino на примере функции стабилизации неустойчивого сигнала.

Использование аналоговых входов Arduino. С помощью схемы делителя напряжения и фоторезистора собираем фотосенсор. На основе него делаем прототип устройства резервного освещения. И возможности применения инфракрасного дальномера.

Тема 2. Дополнительные функции ввода/вывода. Работа со временем. Математические функции. Псевдослучайные числа

Рассматриваются базовые понятия схемотехники. О токе и напряжении, о том как применяются резисторы и как строятся делители напряжения. О стягивающих, подтягивающих и токоограничивающих резисторах. О законе Ома. О сенсорах и регуляторах напряжения. О подстроечных резисторах и аналоговых входах. И о том, как всё это соотносится с Arduino.

Рассматриваются дополнительные специфические функции Arduino для работы со временем `unsigned long millis(void)`; Вызов: `time = millis()`;

Рассматриваются специфические математические функции Arduino: `min(x, y)`, `max(x, y)`, `abs(x)`, `constrain(x, a, b)`, `map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh)`, `pow(base, exponent)`, `sq(x)`, `sqrt(x)`, `sin(rad)`, `cos(rad)`, `tan(rad)`.

Тема 3. Последовательная передача данных. Прерывания. EEPROM. Blink без delay.

Рассматривается Arduino/Arduino встроенный контроллер для последовательной передачи данных, который может использоваться как для связи между Arduino/Arduino устройствами, так и для связи с компьютером. На компьютере соответствующее соединение представлено либо обычным COM-портом (в случае Arduino Single-Sided Serial Board), либо USB COM-портом, который появляется в системе после установки необходимого драйвера.

Знакомство с прерываниями. Прерывание (англ. interrupt) ? сигнал, сообщающий процессору о наступлении какого-либо события. При этом выполнение текущей последовательности команд приостанавливается, и управление передаётся обработчику прерывания, который выполняет работу по обработке события и возвращает управление в прерванный код.

Знакомство с EEPROM. EEPROM, (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ, ЭСППЗУ). Память такого типа может стираться и заполняться данными несколько десятков тысяч раз. Используется в твердотельных накопителях. Одной из разновидностей EEPROM является флеш-память (Flash Memory).

Пример использования `millis()` для, одновременного, выполнения нескольких задач.

Тема 4. Создание библиотеки. Ethernet, Servo, Firmata library, работа с библиотеками.

На примере библиотеки для работы с PS/2-устройствами оценивается работа через библиотеку. Библиотека, это дополнительный класс, который инкапсулирует в себе функции для работы с устройством, т.о. для создания библиотеки нужно создать один .h файл в котором будет описываться класс/функции/ константы и один .cpp, в котором все эти функции реализуются.

Ethernet-шилд, это дополнительная плата, которая подключается к ардуино и позволяет этой замечательной плате посылать и получать данные через локальную сеть и даже работать Интернетом. Работа с протоколами TCP/IP в шилде реализована аппаратно на микросхеме W5100.

Servo library - библиотека для работы с сервомашинками. Сервомашинка - это мотор-редуктор, с обратной связью, благодаря которой можно повернуть выходной вал на строго определённый угол. Стандартные рулевые машинки, вертятся от 0 до 180 градусов.

Библиотека Firmata реализует протокол Firmata, что позволяет простым образом общаться с программами на компьютере. Данная библиотека входит в состав Arduino IDE. Удобна тем, что при необходимости не нужно изобретать велосипед и придумывать свой протокол, а уже использовать этот готовый протокол.

Тема 5. Цифровой ввод, кнопка. Аналоговый вывод, Fading. Аналоговый ввод, потенциометр и осциллограф

Рассматривается скетч Fading, как пример работы с функцией `analogWrite`, аналоговым выводом сигнала. Демонстрируется, что значение, которое можно передавать в `analogWrite` должно быть между 0 и 255, что соответствует напряжению от 0V до 5V на выходе порта. Постепенно увеличивая/уменьшая переданное в `analogWrite` значение можно добиться плавного роста/падения напряжения на выходе. Подключив к одному из PWM-портов ардуины (3, 5, 6, 9, 10, 11, а на платах на базе ATmega8 только, 9, 10, 11) светодиод будет плавно загораться и затухать (fading).

Рассматривается аналоговый ввод, с использованием переменного резистора, подключённый к аналоговому входу. Вводится функция, `analogRead()`, которая считывает значение с аналогового порта. Демонстрируется простой осциллограф. Аналоговый ввод, осциллограф.

Тема 6. Генерация звука, пьезоизлучатель. Фоторезистор. Сенсор на светодиоде. Общение с Arduino - программирование работы с COM-портом. Подключаем к Arduino мышку PS/2

Пьезокерамические излучатели (пьезоизлучатели), электроакустические устройства воспроизведения звука, использующие пьезоэлектрический эффект (эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений (прямой пьезоэлектрический эффект). Существует и обратный пьезоэлектрический эффект, возникновение механических деформаций под действием электрического поля.

Фоторезистор, полупроводниковый прибор, изменяющий величину своего сопротивления при облучении светом. Рассмотрено нестандартное использование светодиода.

Рассматривается консольная POSIX C, программа, программа может принимать и передавать данные на плату Arduino.

Тема 7. Аналоговый датчик температуры, LM335. Протокол 1-Wire и iButton. Arduino и эмулятор iButton. Arduino и температурный 1-Wire датчик DS18S20.

Рассмотрен вариант использования терморезистора. Рассмотрено, как работать с аналоговыми датчиками температуры, на примере LM335. Знакомство с 1-Wire и работа с устройством, использующим этот протокол на примере подключения к Arduino температурного 1-Wire датчика DS18S20. Рассматривается Arduino и эмулятор iButton.

Тема 8. Arduino и драйвер двигателей L293D (Простой мотор-шилд). Arduino и сервомашинка. LCD-дисплей на базе HD44780 и Arduino.

Используется популярный драйвер для управления моторчиками, L293D. L293D содержит два драйвера для управления электродвигателями небольшой мощности. Имеет две пары входов для управляющих сигналов и две пары выходов для подключения электромоторов. Кроме того, у L293D есть два входа для включения каждого из драйверов. Эти входы используются для управления скоростью вращения электромоторов с помощью ШИМ (PWM).

Рассматривается мотор-редуктор, способный поворачивать выходной вал строго в заданное положение (на угол) и удерживать его там, вопреки сопротивлениям и возмущениям недружелюбной среды.

Рассматривается LCD-дисплеи на базе контроллера HD44780 на примере WH1602B-YYK-CTK

Тема 9. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора

Рассматривается аналоговый сенсор на фототранзисторе. Так как датчик аналоговый, то его выход должен подключаться к аналоговым портам контроллера Arduino (на вход АЦП микроконтроллера). По величине аналогового сигнала мы сможем примерно оценивать расстояние до препятствия (разумеется, абсолютных величин мы получить не сможем, так как уровень сигнала будет меняться в зависимости от объекта). Простейшая схема, это пара из ИК-светодиода и фототранзистора.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Тестирование	ОПК-5	1. Программирование Arduino, введение. Структура программы, константы. Цифровой ввод/вывод. Аналоговый ввод/вывод. 2. Дополнительные функции ввода/вывода. Работа со временем. Математические функции. Псевдослучайные числа
2	Устный опрос	ПК-5	3. Последовательная передача данных. Прерывания. EEPROM. Blink без delay.
3	Письменная работа	УК-2	4. Создание библиотеки. Ethernet, Servo, Firmata library, работа с библиотеками.
	<i>Экзамен</i>	ОПК-5, ПК-4, ПК-5, УК-2	
Семестр 7			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Тестирование	ОПК-5	5. Цифровой ввод, кнопка. Аналоговый вывод, Fading. Аналоговый ввод, потенциометр и осциллограф 6. Генерация звука, пьезоизлучатель. Фоторезистор. Сенсор на светодиоде. Общение с Arduino - программирование работы с COM-портом. Подключаем к Arduino мышку PS/2
2	Тестирование	ПК-4	7. Аналоговый датчик температуры, LM335. Протокол 1-Wire и iButton. Arduino и эмулятор iButton. Arduino и температурный 1-Wire датчик DS18S20. 8. Arduino и драйвер двигателей L293D (Простой мотор-шилд). Arduino и сервомашинка. LCD-дисплей на базе HD44780 и Arduino.
3	Письменная работа	УК-2, ПК-5	9. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора
	<i>Экзамен</i>	ОПК-5, ПК-4, ПК-5, УК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 7					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1 2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 5

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2

Вопрос 1: Какой платы arduino никогда не существовало:

- a) Zero
- b) M0
- c) Macro
- d) 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода:

```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- a) Arduino выключится и включится
- b) Встроенный диод начнет моргать
- c) Arduino начнет передавать данные в серийный порт
- d) Дома включится свет

Вопрос 3: Что означают буквы GND на arduino:

- a) Название платы
- b) Порт для передачи данных
- c) Плюс
- d) Минус

Вопрос 4: Ученик хочет подключить кнопку к пину 9, какой код он должен записать в void setup():

- a) pinMode(9,OUTPUT)
- b) pinMode(OUTPUT,9)
- c) pinMode(9,INPUT)
- d) Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 5: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным):

- a) digitalParse
- b) atoi
- c) regexr
- d) httpResponse

Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno:

- a) 14
- b) 6
- c) 22
- d) 20

Вопрос 7: В какой стране придумали arduino:

- a) Китай
- b) Франция
- c) Италия
- d) Мексика

Вопрос 8: Для какой цели обычно соединяют две arduino платы:

- a) Одна из плат используется как программатор
- b) Для соединения по общей шине для увеличения количества выходов
- c) Для получения данных с датчиков одновременно на две платы
- d) Это не имеет смысла, подобное соединение ни к чему не приведет

Вопрос 9: На 10 порт подцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода:

```
int PWMpin = 10;  
void setup()  
{  
}  
void loop()  
{  
  for (int i=0; i <= 255; i++){  
    analogWrite(PWMpin, i);  
    delay(10);  
  }  
}
```

- a) Светодиод моргнет 256 раз
- b) Светодиод моргнет 128 раз

- c) Светодиод плавно потухнет
- d) Светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 10: Ученик подключает к arduino 8 реле, но они у него почему-то не работают. В чем причина:

- a) На arduino нельзя повесить больше 4-х реле
- b) Необходима дополнительная микросхема
- c) у 8 реле большое энергопотребление и необходимо на arduino подать больший ток/напряжение
- d) у 8 реле большое энергопотребление и их необходимо запитать от отдельного источника питания

2. Устный опрос

Тема 3

1. На каком языке программируется платформа Arduino?
2. Назовите основные алгоритмические структуры?
3. Какие команды используются для ввода\вывода цифровых сигналов?
4. Какие команды используются для ввода\вывода аналоговых сигналов?
5. Какие типы переменных используются в Arduino?
6. Что означает команда pinMode(10,INPUT)?
7. Что означает команда pinMode(10,OUTPUT)?
8. Что означает команда digitalWrite(3,0)?
9. Что означает команда digitalRead(5)?
10. Что означает команда digitalWrite(6,HIGH)?

3. Письменная работа

Тема 4

1. Как генерируется звук?
2. Как устроен фоторезистор?
3. Как правильно подключить светодиод?
4. Как "общается" Arduino с COM-портом?
5. Как подключить к Arduino мышку PS/2?
6. Что означает команда Serial.begin(9600)?
7. Что означает команда Serial.print("Text")?
8. Что означает команда Serial.available()?
9. Что означает команда Serial.write(90)?
10. Что означает команда Serial.begin(9600)?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Аналоговый ввод, потенциометр и осциллограф.
2. Генерация звука, пьезоизлучатель. Фоторезистор.
3. Сенсор на светодиоде. Программирование работы с COM-портом.
4. Аналоговый датчик температуры, LM335.
5. Протокол 1-Wire и iButton. Arduino и эмулятор iButton.
6. Arduino и температурный 1-Wire датчик DS18S20.
7. Arduino и драйвер двигателей L293D (Простой мотор-шилд).
8. Arduino и сервомашинка.
9. LCD-дисплей на базе HD44780 и Arduino.
10. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора

Семестр 7

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 5, 6

1. Цикл for используется для
 - a проверки условий отличной от указанной в if
 - b действий, которые будут выполняться при разных условиях
 - c повторения операторов, заключенных в фигурные скобки
2. Ошибка: No such file or directory
 - a означает, что пропущена скобка
 - b означает, что не найдена библиотека
 - c означает, что не закрыта скобка
3. Для считывания значений с аналогового входа используется команда
 - a digitalWrite();
 - b analogRead();
 - c analogWrite();

4. В какой строчке нет ошибки
 - a `if (value>1); digitalWrite(13,HIGH);`
 - b `if (value==1) digitalWrite(13,HIGH);`
 - c `if (value>=1) digitalWrite(13,1);`
5. Чтобы включить светодиод один раз в начале программы
 - a функцию `digitalWrite()` следует написать в процедуре `void loop()`
 - b функцию `digitalWrite()` следует написать в процедуре `void setup()`
 - c функцию `pinMode()` следует написать в процедуре `void setup()`
6. Чтобы более точно измерить температуру лучше использовать
 - a тип данных `int`
 - b тип данных `float`
 - c тип данных `char`
7. Функция `delay()`
 - a останавливает выполнение программы на заданное количество секунд
 - b останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
 - c останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
8. При загрузке скетча появилась ошибка, `programmer is not responding`, следует:
 - a указать порт к которому подключена плата Arduino
 - b проверить скетч на наличие синтаксических ошибок
 - c проверить подключение, указать порт к которому подключена плата Arduino
9. Что означает ошибка, `LED was not declared in this scope`:
 - a не закрыта скобка или нет точки запятой после `LED`
 - b в функции `pinMode()` не использовано имя порта `LED`
 - c в скетче не объявлена переменная `LED`
10. Процедура `void setup()` выполняется
 - a только один раз
 - b один раз при включении платы Arduino
 - c все время, пока включена плата Arduino

2. Тестирование

Темы 7, 8

1. Процедура `void loop()` выполняется
 - a только один раз
 - b один раз при включении платы Arduino
 - c все время, пока включена плата Arduino
- 2 Цифровой выход на Ардуино работает, как источник питания с напряжением
 - a 5 Вольт
 - b 1 Вольт
 - c 3,3 Вольт
- 3 Для вывода переменной X на монитор порта следует прописать
 - a `Serial.print("X");`
 - b `Serial.println("X");`
 - c `Serial.print(X);`
- 4 Для хранения чисел в диапазоне от 0 до 255 используется
 - a тип данных `unsigned int`
 - b тип данных `byte`
 - c тип данных `boolean`
- 5 Оператор `if` используется для
 - a проверки истинности условия
 - b выполнения условий в круглых скобках
 - c повторения операторов, заключенных в скобки
- 6 Для считывания значений с цифрового входа используется команда
 - a `digitalWrite();`
 - b `digitalRead();`
 - c `analogRead();`
- 7 Для назначения режима работы пинов Arduino используется
 - a директива `#define`
 - b функция `digitalWrite()`
 - c функция `pinMode()`
- 8 Для включения библиотек в скетч используется

- a директива #include
- b директива #define
- c процедура void loop()
- 9 На портах RX0 и TX1 расположена
 - a последовательная шина UART
 - b последовательная шина SPI
 - c последовательная шина I2C
- 10 Последовательная шина I2C находится на
 - a портах SDA, SCL (A4, A5)
 - b порты задаются в программе
 - c портах RX0, TX1

3. Письменная работа

Тема 9

1. Структура программы, константы.
2. Цифровой ввод/вывод. Аналоговый ввод/вывод.
3. Дополнительные функции ввода/вывода. Работа со временем.
4. Математические функции. Псевдослучайные числа
5. Последовательная передача данных.
6. Прерывания. EEPROM.
7. Blink без delay.
8. Создание библиотеки.
9. Ethernet, Servo, Firmata library ? работа с библиотеками.
10. Цифровой ввод ? кнопка. Аналоговый вывод ? Fading.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Аналоговый ввод, потенциометр и осциллограф.
2. Генерация звука, пьезоизлучатель. Фоторезистор.
3. Сенсор на светодиоде. Программирование работы с COM-портом.
4. Аналоговый датчик температуры, LM335.
5. Протокол 1-Wire и iButton. Arduino и эмулятор iButton.
6. Arduino и температурный 1-Wire датчик DS18S20.
7. Arduino и драйвер двигателей L293D (Простой мотор-шилд).
8. Arduino и сервомашинка.
9. LCD-дисплей на базе HD44780 и Arduino.
10. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 7			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
		2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Иванов А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / А.А. Иванов. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 2017, 223 с., (Высшее образование: Бакалавриат). URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=763678>
- Егоров О. Д. Механика роботов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О. Д. Егоров. - М.: МГАВТ, 2007 - 224 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=403436>
- Егоров О. Д. Механика роботов. Приложения [Электронный ресурс] / О. Д. Егоров. -М.: МГАВТ, 2007 - 29 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=403443>

7.2. Дополнительная литература:

- Борисенко Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 285 с. URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=369685>
- Гончаревич И. Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К. С. Никулин. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014 - 64 с. URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=502712>
- Иванов А.А. Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с. ISBN 978-5-91134-575-4 URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=469746>
- Юревич Е.И. Основы робототехники: Учебное пособие / Юревич Е.И., - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб:БХВ-Петербург, 2017. - 368 с. ISBN 978-5-9775-3851-0 URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=978555>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Механика роботов - <http://znanium.com/go.php?id=403443>

сайт всероссийской олимпиады - <http://www.robolymp.ru>

Сайт интуита - <http://www.intuit.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме лекции прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.
лабораторные работы	При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратит внимание на цель работы, на основные вопросы для подготовки к работе, на содержание темы работы. Лабораторное занятие проходит в виде диалога, разбора основных вопросов темы. Также лабораторное занятие может проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (в частности плакатов, слайдов), которые сопровождаются беседой преподавателя со студентами. Студент может сдавать лабораторную работу в виде написания реферата, подготовки слайдов, презентаций и последующей защиты его, либо может написать конспект в тетради, ответив на вопросы по заданной теме. Ответы на вопросы можно сопровождать рисунками, схемами и т.д. с привлечением дополнительной литературы, которую следует указать.
самостоятельная работа	Обучающийся самостоятельно определяет режим своей самостоятельной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий. Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов. При выполнении самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.
тестирование	Тестовая работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения темы дисциплины. Целью тестовой работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Тест выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема тестовой работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу. Подготовку к тестовой работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.
устный опрос	При подготовке к устному опросу необходимо прочитать соответствующий лекционный материал. Желательно также чтение дополнительной литературы. Целью устного опроса является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Опрос проводит преподаватель, а список тем для устного опроса студентов известен и проводится опрос по сравнительно недавно изученному материалу.
письменная работа	При подготовке к письменной работе необходимо прочитать соответствующие страницы основного учебника, прочитать теоретический материал в рекомендованной литературе, периодических изданиях, на Интернет-сайтах. Желательно также чтение дополнительной литературы. При написании работы ответ следует иллюстрировать схемами.
экзамен	Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен экзамен, на котором студентам необходимо ответить на вопросы экзаменационных билетов. При ответе на экзамене необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры. Ответ следует иллюстрировать схемами, рисунками и графиками.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Программирование и робототехника" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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

Освоение дисциплины "Программирование и робототехника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и информатика .