

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ
ПРИБОРОВ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Технология


Красноярск 2018

Рабочая программа дисциплины «Основы систем разработки виртуальных приборов» составлена доцентом С.В. Бортновским

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства

10 апреля 2017 г., протокол № 8

заведующей кафедрой



доктор. пед. наук, профессор

И.В. Богомаз

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

26 мая 2017 г., протокол № 9



Председатель

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Основы систем разработки виртуальных приборов» актуализирована канд. тех.наук, доцентом С.В. Бортновским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

23 мая 2018 г., протокол № 8

и.о. заведующей кафедрой



канд. тех. наук, доцент

С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

23 мая 2018 г., протокол № 8



Председатель

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Основы систем разработки виртуальных приборов» актуализирована канд. тех.наук, доцентом С.В. Бортновским

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

8 мая 2019 г., протокол № 9

и.о. заведующей кафедрой

канд. тех. наук, доцент



С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

16 мая 2019 г., протокол № 8



Председатель

С.В. Бортновский

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1426; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы Технология, заочной формы обучения в институте математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

1.2. Общая трудоемкость дисциплины - в З.Е., часах и неделях

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Дисциплина, согласно графику учебного процесса, реализуется на 4 и 5 курсах в 8, 9, 10 семестрах. Форма контроля – зачеты и экзамен.

1.3. Цель и задачи дисциплины «Основы систем разработки виртуальных приборов»

Целью обучения дисциплины является освоение основных методов и средств инженерного конструирования и программирования для использования их в образовательной деятельности учителя технологии. В курсе рассматриваются проблемы реализации конкретных виртуальных приборов (на примере роботов) в образовательной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Познакомить студентов с основами потоковой модели обработки информации в среде быстрого прототипирования технических систем.

2. Обучить основам программирования в среде LABVIEW и сформировать ряд компетенций в сфере программирования виртуальных приборов (на примере роботов).

1.4. Основные разделы содержания

- Модуль 1. Введение в Labview. Некоторые сведения о Labview. Общие сведения о LABVIEW. Создание виртуальных приборов. Данные в LABVIEW. Математические функции. Логические функции.
- Модуль 2. Алгоритмические конструкции. Алгоритмическая структура «цикл» в LABVIEW. Основные типы структур.
- Модуль 3. Простые программы для NXT. Простые программы для NXT. Строки и файловый ввод/вывод. Структура данных массивы.

1.5. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры;
- ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся;
- ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

- ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения
<p>Сформировать представление о программировании виртуальных приборов в среде LABVIEW.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о языках программирования различного уровня; - об основных принципах программирования на языке программирования высокого уровня и об объектно-ориентированном программировании; - понятие «виртуальный прибор» и особенности программирования в среде Labview. - основные объекты (устройства) и их свойства, базовые функции и алгоритмические структуры (конструкции) в Labview. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по сформулированной задаче разработать алгоритм, написать виртуальный прибор, отладить программу и получить ее решение в среде Labview. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками написания 	<p>ОК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-11</p>

		<p>виртуальных приборов согласно составленному алгоритму;</p> <p>- навыками работы со средой программирования высокого уровня.</p>	
Сформировать ряд компетенций в системе программирования виртуальных приборов (на примере роботов NXT).		<p>Знать:</p> <p>- базовые функции и алгоритмические структуры в Labview для работы с роботами NXT (EV3).</p> <p>Уметь:</p> <p>- по сформулированной задаче разработать алгоритм, написать виртуальный прибор, отладить программу и получить ее решение в среде Labview, используя палитру функций NXT (EV3).</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками написания виртуальных приборов с функциями программирования роботов NXT (EV3).</p>	<p>ОК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-11</p>

1.6. Контроль результатов освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости: как устный опрос, решение практических задач. Форма итогового контроля – зачет и экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

Современное традиционное обучение. В процессе обучения курсу используются разнообразные виды учебной деятельности студентов (анализ литературы, составление различных видов конспектов, написание докладов, подготовка презентации, выступление с докладом) и формы ее организации: индивидуальная, групповая.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Сессии		
		8	9	10
Общая трудоемкость	396	180	74	142
Аудиторные занятия:	56	20	16	20
Лекции	28	10	8	10
Лабораторно-практические занятия	28	10	8	10
Самостоятельная работа	323	156	54	113
Виды итогового контроля (зачет, экзамен)	17	4 часа зачет	4 часа зачет	9 часов экзамен

**2. Организационно-методические документы
Технологическая карта обучения дисциплине**

**2.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Основы систем разработки виртуальных приборов»
для обучающихся образовательной программы**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы Технология
по заочной форме обучения

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеауди- торных часов (сам. работа)	Формы контроля
		всего	лекций	семинаров	лаборат. работ		
Модуль «Введение в Labview»	176	20	10	0	10	156	
Тема 1. Общие сведения о LABVIEW.	34	4	2	0	2	30	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 2. Создание виртуальных приборов.	34	4	2	0	2	30	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 3. Данные в LABVIEW	34	4	2	0	2	30	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 4. Математические функции	34	4	2	0	2	30	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 5. Логические функции	40	4	2	0	2	36	Доклад по теме. Зачет.
Модуль	70	16	8	0	8	54	

«Алгоритмические конструкции»							
Тема 7. Алгоритмическая структура «цикл» в LABVIEW.	34	8	4	0	4	26	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 8. Основные типы структур.	36	8	4	0	4	28	Доклад по теме. Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW) Зачет.
Модуль «Простые программы для NXT»	133	20	10	0	10	113	
Тема 9. Простые программы для NXT.	52	12	6	0	6	40	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 10. Строки и файловый ввод/вывод.	40	4	2	0	2	36	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 11. Структура данных массивы.	41	4	2	0	2	37	Доклад по теме. Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW) Экзамен.
ИТОГО	379	56	28	0	28	323	379+4 зачет+4 зачет+9 экзамен = 396 часов

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ»

Модуль 1. Введение в Labview.

Тема 1. Некоторые сведения о Labview.

Содержание: Общее представление о дисциплине, сценарии и стратегии программирования в LABVIEW. История развития Labview. Место Labview в классификации языков программирования. Примеры использования программной среды Labview в реальных технических устройствах, машинах и механизмах.

Тема 2. Общие сведения о LABVIEW.

Содержание: Программная среда LABVIEW. Виртуальные приборы. Оформление виртуальных приборов в среде LABVIEW. Инструментальная панель лицевой панели. Компоненты виртуального прибора.

Тема 3. Создание виртуальных приборов.

Содержание:

Создание и редактирование виртуального прибора. Обзор устройств ввода и вывода. Обзор функций. Примеры простых виртуальных приборов.

Тема 4. Данные в LABVIEW.

Содержание: Последовательность обработки данных в LABVIEW. Типы и проводники данных. Локальные переменные.

Тема 5. Математические функции.

Содержание:

Математические функции. Функции сравнения. Примеры виртуальных приборов с использованием математических функций и сравнения.

Тема 6. Логические функции.

Содержание:

Логические (булевские) функций. Примеры виртуальных приборов с использованием логических функций. Проверка таблиц истинности и результатов логических операций.

Примеры виртуальных приборов с использованием логических функций.

Модуль 2. Алгоритмические конструкции.

Тема 7. Алгоритмическая структура «цикл» в LABVIEW.

Содержание: Структура цикла While (по условию). Бесконечный цикл. Использование цикла While (по условию). Составление алгоритма программы виртуального прибора с использованием While. Цикл FOR (с фиксированным числом итераций). Организация доступа к значениям предыдущей итерации. Сдвиговый регистр. Стек сдвиговых регистров.

Тема 8. Основные типы структур.

Содержание: Основные типы структур. Логическая структура CASE «выбор». Formula node. Формула с интерфейсом. Использование виртуального прибора в качестве подпрограммы. Составление алгоритма программы виртуального прибора с использованием формул.

Модуль 3. Простые программы для NXT.

Тема 9. Простые программы для NXT.

Содержание: Настройка NXT для работы с LABVIEW. Функции для работы с роботом. Функции работы с двигателями, датчиками, дисплеем. Простые программы для NXT в среде LABVIEW.

Тема 10. Строки и файловый ввод/вывод.

Содержание: Создание строковых элементов управления и отображения данных. Функция работы со строками. Функции файлового ввода на NXT.

Функции файлового ввода/вывода в LABVIEW. Составление алгоритма программы виртуального прибора.

Тема 11. Структура данных массивы.

Содержание: Объявление массивов. Создание массивов с помощью цикла. Составление виртуального прибора «запись показаний датчика в числовой массив». Двумерные массивы и вложенные циклы. Использование функций работы с массивами.

2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы Технология
по заочной форме обучения

Степень освоения учебной дисциплины отражается рейтинговыми баллами, набранными студентами за различные виды работы и складывается из рейтинга за самостоятельную работу, аудиторную и результатов прохождения контрольных мероприятий. Для успешного освоения учебной дисциплины необходимо придерживаться нижеприведенных рекомендаций.

Работа с теоретическим материалом

Важное место в освоении материала по курсу «Основы систем разработки виртуальных приборов» отводится самостоятельной работе студентов во внеаудиторное время с материалом, изложенным в рекомендуемой литературе и Интернет-источниках, т.к. без знания теоретического материала и осмысления поставленных задач невозможно выполнение практических заданий связанных с программированием роботехнических устройств. Посещение лабораторных занятий является обязательным для полноценного овладения дисциплиной.

Доклад по указанной теме:

1. Сделайте реферативный обзор по указанному преподавателем вопросу, основываясь на материалах литературных источников.

Реферативный обзор в электронном виде необходимо сдать преподавателю к сроку, указанному в карте самостоятельной работе студентов.

При подготовке доклада придерживайтесь следующих критериев (рекомендаций):

полное раскрытие заявленной темы;

объем не должен быть менее 10 страниц А4;

Структурные элементы доклада:

- Титульный лист

- Содержание

- Введение

- Основная часть

- Заключение и выводы

Наличие всех структурных элементов обязательно, библиографический список должен содержать не менее 5 литературных источников, в том числе не более 2 из Интернета (библиографический список должен быть оформлен по правилам), обязательно использование в реферате книги из систематического каталога.

2. Подготовка к защите реферативного обзора. Внимательно ознакомьтесь с теоретическим материалом дисциплины по подготовке научного доклада. Доклад должен сопровождаться компьютерной презентацией и не превышать 5 минут.

Составление блок- диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW.

1. Блок-диаграммы составляйте исходя из заданных условий программы по принципу потокового управления данными – от устройства ввода к

операциям или функциям (арифметика, алгебра и логика, соотношения) и инструментам вывода данных. Так же тонкими линиями указывать связи, по которым передаются данные от одного инструмента к другому и через функции. В квадратных пиктограммах указывать функции с указанием входных и выходных параметров (жирными точками – количество входов и выходов).

Подготовка к итоговому контролю. Внимательно изучите теоретический материал дисциплины и ознакомьтесь с перечнем вопросов на зачет и экзамен, внимательно проработайте эти материалы.

3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины «Основы систем разработки виртуальных приборов»

*Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль) образовательной программы **Технология**
Очная форма получения образования*

Наименование дисциплины/курса	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура)	Цикл дисциплины в учебном плане	Количество зачетных единиц
Основы систем разработки виртуальных приборов	Бакалавр	Курс по выбору вариативной части Б1 цикла	11
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ			
Предшествующие: основы робототехники. Последующие: нет			
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №1 – «Введение в Labview»			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Посещение аудиторных занятий	0	10
	Доклад по темам модуля.	0	10

	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	10
Промежуточный контроль	Сдача практических работ в электронном виде (LabVIEW)	0	20

Итого 0 50

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №2 – «Алгоритмические конструкции»			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Посещение аудиторных занятий	0	10
	Доклад по темам модуля.	0	10
	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Сдача практических работ в электронном виде (LabVIEW)	0	20

Итого 0 50

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №3 – «Простые программы для NXT»			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Посещение аудиторных занятий	0	10
	Доклад по темам модуля.	0	10
	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Сдача практических работ в электронном виде (LabVIEW)	0	20

Итого 0 50

ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Итоговый рейтинг-контроль	Экзамен	30	50

Итого 30 50

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Базовый модуль, тема/раздел	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Базовый модуль №1-3	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	10
Базовый модуль №1-3	Вопросы к докладчикам	0	10
Базовый модуль №1-3	Конспектирование материалов занятий	0	10

Итого 0 30

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)	min	max
		30

Для перевода набранных рейтинговых баллов (разбалловка находится в технологической карте дисциплины см. приложение) в итоговую оценку рекомендуем придерживаться следующей таблицы:

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО НАБРАННЫХ БАЛЛОВ		СООТВЕТСТВИЕ РЕЙТИНГОВЫХ БАЛЛОВ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ
min	max	
<70 либо незакрытый обязательный модуль		не зачтено
140	200	зачтено

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 8

от 23 мая 2018 г.

и.о. зав.кафедрой С.В.

Бортновский

ОДОБРЕНО

на заседании

научно-

методического

совета

специальности

(направления

подготовки)

Протокол №8

от 23 мая 2018г.

Председатель С.В. Бортновский

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся

Основы систем разработки виртуальных приборов

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Технология

(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Бортновский С.В., доцент

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС дисциплины решает задачи:

– контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

– контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата);

- образовательной программы Технология, заочной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование;

- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном

образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры;
- ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся;
- ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Информационная культура и технологии в образовании, Естественнонаучная картина мира, Основы математической обработки информации, Математика, Физика, Электротехника и электроника,	Текущий контроль успеваемости	1	Доклад по теме.
			2	Решение практических задач.
		Промежуточная аттестация	3	Зачет.
			4	Экзамен.

	<p>Материаловедение, Современное производство, Машиноведение, Графика, Информационное управление технологическими процессами, Управление технологическими процессами, Класный руководитель, Основы систем разработки виртуальных приборов, Основы систем инженерных виртуальных инструментов, Основы робототехники, Основы конструирования и программирования роботов, Техническое моделирование, Алгоритмы математической обработки данных, Электроэнергетика, Альтернативная электроэнергетика, Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды, Современные проблемы производства и защиты окружающей среды, Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности, Подготовка к сдаче и сдача государственного</p>			
--	--	--	--	--

	экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.			
ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры;	Философия, Русский язык и культура речи, Педагогика, Электротехника и электроника, Практикум по обработке материалов, Графика, Основы систем разработки виртуальных приборов, Основы систем инженерных виртуальных , инструментов , Основы робототехники, Основы конструирования и программирования роботов, Электроэнергетика, Альтернативная электроэнергетика, Педагогическая практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	1 3 4	Доклад по теме. Зачет. Экзамен.
ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся	Валеология и гигиена, Анатомия и возрастная физиология, Безопасность жизнедеятельности, Педагогика, Машиноведение, Графика, Основы систем разработки виртуальных приборов, Основы систем инженерных виртуальных инструментов, Основы робототехники, Основы конструирования и программирования роботов, Техническое моделирование,	Промежуточная аттестация	3 4	Зачет. Экзамен.

	<p>Алгоритмы математической обработки данных, Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды, Современные проблемы производства и защиты окружающей среды, Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.</p>			
<p>ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p>Психология, Педагогика, Методика обучения и воспитания по профилю технология, Математика, Физика, Практикум по обработке материалов, Материаловедение, Современное производство, Машиноведение, Графика, Основы систем разработки виртуальных приборов, Основы систем инженерных виртуальных инструментов, Основы робототехники, Основы конструирования и программирования роботов, Техническое моделирование, Алгоритмы математической обработки данных, Налоговая система РФ, Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды, Современные</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>Доклад по теме.</p> <p>Решение практических задач. Зачет.</p> <p>Экзамен.</p>

	<p>проблемы производства и защиты окружающей среды, Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе, Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.</p>			
<p>ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования</p>	<p>Основы научной деятельности студента, Математика, Физика, Электротехника и электроника, Практикум по обработке материалов, Материаловедение, Графика, Основы систем разработки виртуальных приборов, Основы систем инженерных виртуальных инструментов, Основы робототехники, Основы конструирования и программирования роботов, Электроэнергетика, Альтернативная электроэнергетика, Экологические проблемы производства и защиты окружающей среды, Современные проблемы производства и защиты окружающей среды, Педагогическая</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>Доклад по теме.</p> <p>Решение практических задач.</p> <p>Зачет.</p> <p>Экзамен.</p>

	практика, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.			
--	--	--	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену.

3.2. Оценочные средства.

3.2.1. Оценочное средство вопросы к экзамену.

Критерии оценивания по оценочному средству 4 - вопросы к экзамену.

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
ОК-3	На продвинутом уровне способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	На базовом уровне способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	На пороговом уровне способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-5	На продвинутом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	На базовом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	На пороговом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры
ОПК-6	На продвинутом уровне готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся	На базовом уровне готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся	На пороговом уровне готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся
ПК-1	На продвинутом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	На базовом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	На пороговом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

ПК-11	На продвинутом уровне готов использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	На базовом уровне готов использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	На пороговом уровне готов использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.
--------------	--	--	--

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды включают следующие оценочные средства:

1 – Доклад по теме.

2 – Решение практических задач.

3, 4 – вопросы к зачету и экзамену.

4.2. Критерии оценивания

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – Доклад по теме.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Глубина раскрытия темы	3
Логичность и последовательность изложения материала	2
Грамотное использование терминов	2
Умение отвечать на дополнительные вопросы	3
Максимальный балл	10

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – Решение практических задач.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильное применение программных блоков	3
Умение составлять программу на языке Labview	3
Комплексное (техническое и программное) проектирование решения поставленной задачи	4
Максимальный балл	10

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств (литература; методические указания, рекомендации,

программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

1. Шкерина Л.В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики: учебное пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 136 с.

6. Оценочные средства для промежуточной аттестации. Типовые вопросы к зачету

1. Программная среда LABVIEW. Виртуальные приборы.
2. Компоненты виртуального прибора.
3. Создание и редактирование виртуального прибора.
4. Обзор устройств ввода и вывода.
5. Обзор функций. Примеры простых виртуальных приборов.
6. Последовательность обработки данных в LABVIEW.
7. Типы и проводники данных. Локальные переменные.
8. Математические функции и функции сравнения в Labview.
9. Логические (булевские) функций в Labview.
10. Подпрограммы в Labview.
11. История развития Labview.
12. Место Labview в классификации языков программирования. Примеры использования программной среды Labview в реальных технических устройствах, машинах и механизмах.
13. Инструментальная панель лицевой панели.
14. Дополнительная панель и ее функции.
15. Свойства объектов виртуального прибора. Разработка и примеры использования многошкальных виртуальных устройств ввода и вывода. Кластера данных. Функции Bundle, Unbundle.

7. Оценочные средства для промежуточной аттестации. Вопросы к экзамену

1. Определение и классификация робототехнических устройств. Основные и перспективные направления развития робототехники.
2. Техническое обеспечение образовательной робототехники: распространенные стандарты, наборы конструкторов и не стандартные конструкционные элементы.
3. Техническое обеспечение образовательной робототехники: электронные компоненты (контроллеры, датчики, приводы).
4. Основные возможности и характеристики инженерной среды программирования Labview. Интерфейс пользователя. Понятие «виртуальный прибор». Компоненты виртуального прибора. Пример оформления виртуального прибора.
5. Последовательность обработки данных в LabVIEW. Типы и проводники данных. Локальные переменные и примеры их использования.
6. Базовые алгоритмические структуры: ветвление в Labview. Функция Select. Логическая структура Case.
7. Работа с микроконтроллером NXT в Labview. Окно терминала NXT. Палитра NXT Robotics. Основные функции NXT Input/Output.
8. Базовые алгоритмические структуры: циклы в Labview. Цикл While.
9. Базовые алгоритмические структуры: циклы в Labview. Цикл For. Доступ к значениям предыдущей итерации. Сдвиговые регистры. Стек сдвиговых регистров. Вложенные циклы.
10. Модульный принцип построения программ. Узел Формула. Подпрограмма виртуального прибора.
11. Использование переменных, констант и подпрограмм в Labview. Составление выражений (математических и текстовых).
12. Пропорциональный регулятор. Движение вдоль линии с одним датчиком освещенности.
13. Работа с микроконтроллером NXT в Labview. Основные функции NXT Input/Output для работы с дисплеем. Пример программы работы с дисплеем робота.
14. Работа с микроконтроллером NXT в Labview. Основные функции NXT Input/Output для работы с моторами. Пример программы работы с моторами робота.
15. Работа с микроконтроллером NXT в Labview. Основные функции NXT Input/Output для работы с датчиками. Пример программы работы с датчиками робота.

Модуль 1 «Введение в Labview»

1. Составить программу для преобразования введенных с клавиатуры °С от -100°С до +100°С в Фаренгейты ($1,8 * t^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}$) и Кельвины ($t^{\circ}\text{C} + 273^{\circ}$), результат вывести:

- А) на 3 термометра.
- Б) на 1 устройство вывода с 3 шкалами.

2. Создать 3 устройства: 2 устройства ввода для величин: спидометр для скорости, таймер для времени 1 устройства вывода: ОДОМЕТР (Устройство показывающее пробег автомобиля) показывающее путь, пройденный телом.

3. Создать устройство 3 устройства ввода для величин: «А», «В», «С» стороны треугольника 2 устройства вывода: «ПОЛУПЕРИМЕТР» и «ПЛОЩАДЬ». Расчет площади провести по формуле Герона.

4. Создайте виртуальный инструмент, в котором разместите 3 устройства ввода для величин: «А», «В», «С» и устройство вывода «Дискрементат», «Корней квадратного уравнения».

5. Создайте математический калькулятор.

6. Создайте виртуальный прибор, который по заданным координатам двух точек координатной плоскости найти расстояние между данными точками:

- в двумерном пространстве;
- в трехмерном пространстве.

7. Создадим виртуальный прибор, который сравнивает два числа от 0 до 100, сгенерированных функцией Random. Если первое число больше или равно второму, то должен включаться светодиод. Для наглядности результаты отображаются с помощью двух устройств вывода.

8. Создайте программу имитирующую работу «Светофора», с возможностью ввода и изменения времени горения красного, желтого и зеленого сигналов.

Практические задания по базовому модулю №2

Модуль 2 «Алгоритмические конструкции»

1. Составить программу для подсчета суммы цифр в записи целого числа. Число вводится с клавиатуры.
2. Составить программу для подсчета сумма первых N целых чисел Число N вводится с клавиатуры.
3. Составить программу для подсчета сумма первых N четных и нечетных чисел Число N вводится с клавиатуры.
4. Вычисляется сумма первых 100 целых чисел.

5. Составить программу для преобразования введенных с клавиатуры °C от -100°C до +100°C в Фаренгейты ($1,8 \cdot t^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}$) и Кельвины ($t^{\circ}\text{C} + 273^{\circ}$), результат вывести:

А) на 3 термометра.

Б) на 1 устройство вывода с 3 шкалами.

Данные рассчитывать с помощью функции – формула или формула Node.

6. С помощью функции **Select** создайте виртуальный прибор, который сравнивает делитель с нулем, если делитель отличен от нуля, вычисляется частное от деления двух вещественных чисел, в противном случае частное полагается равным -0.

Практические задания по базовому модулю №3

Модуль 3. Простые программы для NXT.

1. Задайте координаты расположения надписи на дисплее NXT. Поменяйте саму надпись.
2. Составьте виртуальный прибор для рисования солнца на экране NXT.
3. Составьте виртуальный прибор для рисования автомобиля на экране NXT.
4. Составьте программу движения робота по квадрату с остановкой в конце. После остановки робот издаст несколько разных звуковых сигналов.
5. Составьте программу движения робота по кругу с остановкой в конце.
6. Создадим программу, которая в зависимости от значения заранее заданного числа меняет направление движения мотора. Если заданное число больше 0, то мотор 1 вращается 3 секунды по часовой стрелке, иначе – против часовой стрелки.
7. Составьте программу отслеживания одиночного показания энкодера мотора – выведите его на дисплей робота и на экран монитора.
8. Виртуальный прибор отслеживания показания энкодера мотора в цикле (непрерывно на дисплее робота).
9. Виртуальный прибор, который отслеживает показания датчика звука в режиме online и выводит на экран монитора в виде графика.
10. Создайте радар, который измеряет скорость перемещения робота.
11. Создайте виртуальный прибор который считает число нажатий на датчик касания на порту, выполненных в течение N секунд (устройство ввода чисел). При каждом нажатии подается звуковой сигнал.
12. Создайте виртуальный прибор для робота, следующего по заданной траектории. Движение завершается при нажатии датчика касания на порту 2 робота, используя пропорциональное управление ($MA = 40 - 2 \cdot (50 - L)$; $MC = 40 + 2 \cdot (50 - L)$).
13. Создайте виртуальный прибор управления машиной с двумя датчиками касания, прикрепленными к портам 1 и 2. Машина

объезжает препятствия, которые встречаются на ее пути. Остановка машины происходит по истечении минуты.

14. Создайте массив показаний датчика света с использованием таймера.
15. Создайте программу, которая формирует массив из десяти показаний датчика света, которые зафиксированы через одинаковые промежутки времени.
16. Запрограммируйте движение робота вперед на заданное расстояние.
17. Запрограммируйте поворот робота относительно вертикальной оси на заданный угол.
18. Запрограммируйте движение робота, чтобы его траектория описала квадрат с заданной стороной.
19. Запрограммируйте движение робота с ускорением и выводом значения на экран.
20. Запрограммируйте робота так, чтобы он двигался вперед прямолинейно до достижения черной (красной, синей и др.) линии.
21. Используя оператор выбора, напишите программу для робота, который перемещается по разноцветному полю и произносит название цвета, над которым проезжает (только основные цвета, для которых в работе имеется соответствующий звуковой файл). Робот должен остановиться, когда доберется до красного цвета.
22. Запрограммируйте робота, который бы не отъезжал от руки (другой преграды) далее, чем на 30 см и не давал ей приблизиться (отъезжал от руки) менее чем на 20 см.
23. Напишите программу, которая в двух потоках (для двух датчиков касания) подсчитывает и отображает на экране суммарное количество нажатий на кнопки в формате $a1 + a2 = S$. (Например, если на первую кнопку нажали в сумме 3 раза, а на вторую – 5 раз, то на экран должно быть выведено: «3 + 5 = 8».) Отображение числа на экране реализуйте в третьем потоке.
24. Запрограммируйте робота на индикацию (мигание светодиодом датчика цвета) превышения порогового значения громкости окружающего шума.
25. Запрограммируйте релейный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
26. Запрограммируйте пропорционально-дифференциальный регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.
27. Запрограммируйте ПИД регулятор для движения робота вдоль линии с одним датчиком освещенности.

3.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине

Лист внесения изменений

дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2018/2019 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем и согласован с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
23.05.2018, протокол № 8

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС
23.05. 2018, протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю



И.о. зав.кафедрой

С.В. Бортновский



Председатель НМСС(Н)

С.В. Бортновский

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год в рабочую программу вносятся следующие изменения:

На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Лист внесения изменений
дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2019/2020 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем и согласован с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
8 мая 2019 г., протокол № 9

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС
16 мая 2019 г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю



И.о. зав.кафедрой

С.В. Бортновский



Председатель НМСС(Н)

С.В. Бортновский

3. Учебные ресурсы

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «Основы систем разработки виртуальных приборов»

для обучающихся основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Технология

квалификация (степень) «бакалавр»

по заочной форме обучения

Наименование	Место хранения/электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Каледин, Валерий Олегович Концепции языков программирования [Электронный ресурс] : учебное / В. О. Каледин ; Кемеровский гос. ун-т, Новокузнецкий ин-т (фил.). - Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2012. - 141 с. - Библиогр.: с. 137. - Режим доступа: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/7199/read.php .	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
Степанов, Юрий Александрович Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Степанов ; Кемеровский гос. ун-т, Новокузнецкий ин-т (филиал). - Новокузнецк : [б. и.], 2013. - 172 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 162-163. - Режим доступа: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/4341/read.php .	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
Глазкова, Анна Валерьевна Технологии программирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Глазкова, А. Н. Пушкарев ; [отв. ред. И. Г. Захарова] ; Тюменский гос. ун-т, Ин-т математики и компьютерных наук, Каф. программного обеспечения. - Тюмень : ТюмГУ, 2018. - 44 с. - Библиогр.: с. 43. - Режим доступа: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/6665/read.php	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература		

Пушкарев, Александр Николаевич Языки программирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Пушкарев ; [под ред. И. Г. Захаровой] ; Тюменский гос. ун-т, Ин-т математики и компьютерных наук, Каф. программного обеспечения. - Тюмень : ТюмГУ, 2018. - 48 с. - Библиогр.: с. 46. - Режим доступа: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/6517/read.php	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Ред. Е.С. Полат. - М. : Академия, 2002. - 272 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	17
Ресурсы сети интернет		
Отений Я.Н., Ольштынский П.В. Выбор и расчет захватных устройств промышленных роботов: Учебное пособие. - Волгоград: ВолгГТУ, 2000. - 64 с. То же [Электронный ресурс].	http://window.edu.ru/resource/803/45803/files/kti48.pdf	Свободный доступ
Инструкция по сборке и программированию LEGO MINDSTORMS NXT 1.0 manual.	http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions	Свободный доступ
Инструкция по сборке и программированию LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 manual.	https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions	Свободный доступ
Юревич Е.И. Основы проектирования техники: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2012. - 134 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:	http://window.edu.ru/resource/926/69926/files/Yurevich_Osnovi_proektirovaniya_tehniki.pdf	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992– .	Научная библиотека	Локальная сеть Вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: http://elibrary.ru .	http://elibrary.ru	Свободный доступ
East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс]: периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	https://dlib.eastview.com	Индивидуальный неограниченный

		доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ
Электронный каталог КГПУ им. В.П. Астафьева [Электронный ресурс]: система автоматизации библиотек «ИРБИС 64»: база данных содержит сведения о книгах, брошюрах, диссертациях, компакт-дисках, статьях из научных и журналов. – Электрон. Дан. – Красноярск, 1992 – . – Режим доступа: http://library.kspu.ru	http://library.kspu.ru	Свободный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь

(должность структурного подразделения)

А.А. Фортова
(подпись)

Фортова А.А.

(Фамилия И.О)

**3.1. Карта материально-технической базы дисциплины
«Основы систем разработки виртуальных приборов»
для обучающихся по образовательной программе бакалавриата
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Технология
по заочной форме обучения**

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-07	Компьютер с выходом в интернет – 9 шт, учебная доска-1шт Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (OEM лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Физика с компьютером в школе (Договор № 223 от 23.10.2017); Виртуальный практикум по физике (Договор № 5642934 от 26.10.2015); КОМПАС-3D V16 (Сублицензионный договор №Ец-17-000005 от 30.01.2017)
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), №2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 3-04	Маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт с встроенным проектором; учебное оборудование по механике (машина+электронный блок)- 9 шт., компьютер- 8 шт., ноутбук- 10 шт., полигон для робототехники-1шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-12	Комплект учебного оборудования по робототехнике, полигон-3шт., маркерная доска-1шт.
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 1-10	Проектор-1шт, учебная доска-2шт, компьютер - 1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)

для самостоятельной работы	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 0-05	Учебная доска-1шт,кульман-1шт
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), №3-03	Маркерная доска-1шт
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-06	Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89 (корпус №1), № 1-05 Центр самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"> • МФУ – 5 шт.; • Компьютер – 15 шт.; • Ноутбук –10 шт.; • Альт Линукс Школьный – (Свободная лицензия); • Microsoft® Windows® 7 Professional ЛицензияDreamspark (MSDN AA).; • Kaspersky Endpoint Security – Лицсертификат №2304- 180417-031116-577-384; • 7-Zip – (Свободная лицензия GPL); • AdobeAcrobatReader – (Свободная лицензия); • GoogleChrome – (Свободная лицензия); • MozillaFirefox – (Свободная лицензия); • LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); • XnView – (Свободная лицензия); • Java – (Свободная лицензия); • VLC – (Свободная лицензия); • Консультант Плюс – (Свободная лицензия для учебных целей);