

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

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

Красноярск 2020

Рабочая программа дисциплины «Программирование 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 «Программирование 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 «Программирование 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

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

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

« 06 » 05 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____ С.В. Бортновский



Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

« 20 » 05 2020 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 Физика, очной формы обучения в институте математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к базовой части учебного плана и является дисциплиной по выбору.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Дисциплина, согласно графику учебного процесса, реализуется на 4 курсе в 8 семестре. Форма контроля – зачет.

1.3. Цель и задачи дисциплины «Программирование виртуальных приборов»

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

1.4. Основные разделы содержания

- **Модуль 1.** Общие сведения о LABVIEW. Некоторые сведения о Labview. Создание виртуальных приборов. Функции в LABVIEW. Основные типы алгоритмических структур в LABVIEW.
- **Модуль 2.** Структура данных массивы, строки, файл. Программирование физических датчиков. Сбор физических данных.

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"> - 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 виртуальных приборов согласно составленному алгоритму; - навыками работы со средой программирования высокого уровня. 	<p>ОК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-11.</p>

<p>Сформировать ряд компетенций в системе программирования виртуальных приборов (на примере физики).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые функции и алгоритмические структуры в Labview для работы с датчиками и системами сбора данных. - принципы работы с системами сбора данных и физическими датчиками 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, используя палитру функций сбора данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками написания виртуальных приборов с функциями программирования сбора данных. 	<p>ОК-3; ОПК-5; 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.

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	Сессия
		8
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	0	0
Семинарские занятия	36	36
Самостоятельная работа	36	36
Виды итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет

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

**2.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Программирование виртуальных приборов»
для обучающихся образовательной программы
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы Физика
по очной форме обучения**

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеауди- торных часов (сам. работа)	Формы контроля
		всего	лекций	семинаров	лаборат. работ		
Модуль «Общие сведения о LABVIEW»	32	16	0	16	0	16	
Тема 1. Некоторые сведения о Labview.	8	2	0	2	0	6	
Тема 2. Создание виртуальных приборов.	8	4	0	4	0	4	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 3. Функции в Labview.	8	4	0	4	0	4	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 4. Основные типы алгоритмических структур в LABVIEW.	8	6	0	6	0	2	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW) Доклад по теме.
Модуль «Программирование	40	20	0	20	0	20	

физических датчиков»							
Тема 5. Структура данных массивы, строки, файл.	20	8	0	8	0	12	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW)
Тема 6. Сбор физических данных.	20	12	0	12	0	8	Сдача практических работ в электронном виде (программа реализованная на инженерном языке программирования LabVIEW) Доклад по теме. Зачет.
ИТОГО	72	72	0	36	0	36	

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ»

Модуль 1. Общие сведения о 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, физических экспериментах. Программная среда LABVIEW. Виртуальные приборы. Оформление виртуальных приборов в среде LABVIEW. Инструментальная панель лицевой панели. Компоненты виртуального прибора.

Тема 2. Создание виртуальных приборов.

Содержание:

Создание и редактирование виртуального прибора. Обзор устройств ввода и вывода. Обзор функций. Последовательность обработки данных в LABVIEW. Типы и проводники данных. Локальные переменные.

Тема 3. Функции в Labview.

Содержание:

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

Тема 4. Основные типы алгоритмических структур 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. Логическая структура CASE «выбор». Formula node. Формула с интерфейсом. Использование виртуального прибора в качестве подпрограммы. Построение графиков функций в Labview.

Модуль 2. Программирование физических датчиков.

Тема 5. Сбор физических данных.

Системы сбора данных SensorDaq (Vernier), LabQuest Mini. Датчики для измерения и регистрации различных параметров. Принципы сбора данных. Работа с системами сбора данных в Labview. Функция сбора данных с помощью мастера SensorDaq (Vernier) и LabQuest Mini. Аналоговое и цифровое считывание данных.

Тема 6. Структура данных массивы, строки, файл.

Содержание: Создание строковых элементов управления и отображения данных. Функция работы со строками. Функции файлового ввода/вывода в LABVIEW. Объявление массивов. Создание массивов с помощью цикла. Двумерные массивы и вложенные циклы. Использование функций работы с массивами. Программирование виртуального прибора – лабораторной работы с использованием цифровых и аналоговых датчиков и систем сбора данных с использованием массивов, строк, файлов.

2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы Физика
по очной 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, внимательно проработайте эти материалы.

3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины «Программирование виртуальных приборов»

*Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Физика
Очная форма обучения*

Наименование дисциплины/курса	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура)	Цикл дисциплины в учебном плане	Количество зачетных единиц
Программирование виртуальных приборов	Бакалавр	Курс по выбору вариативной части Б1 цикла	5

СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ

Предшествующие: Образовательная робототехника.
Последующие: нет

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №1 – «Общие сведения о Labview»

Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Посещение аудиторных занятий	0	5
	Доклад по темам модуля.	0	5
	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	5
Промежуточный контроль	Сдача практических работ в электронном виде (LabVIEW)	0	10

Итого 0 25

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №2 – «Программирование физических датчиков»

Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Посещение аудиторных занятий	0	5
	Доклад по темам модуля.	0	5
	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	5
Промежуточный рейтинг-контроль	Сдача практических работ в электронном виде	0	10

	(LabVIEW)		
Итого		0	25
ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Итоговый рейтинг-контроль	Зачет	30	50
Итого		30	50
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Базовый модуль, тема/раздел	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Базовый модуль №1,2	Составление блок-диаграмм виртуальных приборов в Lab VIEW	0	10
Базовый модуль №1,2	Вопросы к докладчикам	0	10
Базовый модуль №1,2	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	100

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

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО НАБРАННЫХ БАЛЛОВ		СООТВЕТСТВИЕ РЕЙТИНГОВЫХ БАЛЛОВ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ
min	max	
<70 либо незакрытый обязательный модуль		не зачтено
70	100	зачтено

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ 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 № 5

от 06 мая 2020 г.

зав.кафедрой

С.В. Бортновский



ОДОБРЕНО

На заседании научно-методического
совета специальности (направления
подготовки)

Протокол № 8

от 20 мая 2020 г.

Председатель НМСС

Бортновский С.В.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся

Программирование виртуальных приборов

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Физика

(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 Физика, очной 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, Вводный курс физики, Механика,	Текущий контроль успеваемости	1	Доклад по теме.
			2	Решение практических задач.
		Промежуточная аттестация	3	Зачет.

	<p>Электричество и магнетизм, Электродинамика, Оптика, Квантовая физика, Молекулярная физика, Алгебра и геометрия, История физики, Нобелевские лауреаты в области физики, Практикум по решению физических задач (методика обучения), Практикум по решению олимпиадных физических задач, Частные вопросы методики обучения физике, Дополнительные главы теории и методики обучения физике, Электротехника, Основы силовой электроэнергетики, Классическая механика, Аналитическая механика, Статистическая физика, Статистические закономерности в физике, Радиотехника, Электроника, Компьютерное моделирование физических явлений, Компьютерное моделирование физических процессов, Элементарные основы физики, Элементарная физика, Математическая физика, Математические методы физики, Фундаментальные взаимодействия, Фундаментальная физика, Астрономия, Астрофизика, Учебный физический эксперимент, Техника школьного физического эксперимента, Имитационное</p>			
--	--	--	--	--

	<p>моделирование процессов, Программирование виртуальных приборов, Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Производственная практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Педагогическая практика интерна, Методика обучения и воспитания по профилю физика.</p>			
<p>ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры;</p>	<p>Философия, Русский язык и культура речи, Педагогика, Вводный курс физики, Механика, Электричество и магнетизм, Электродинамика, Оптика, Квантовая физика, Молекулярная физика, Алгебра и геометрия, Математический анализ, История физики, Нобелевские лауреаты в области физики, Частные вопросы методики обучения физике, Дополнительные главы теории и методики обучения физике, Электротехника, Основы</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p>	<p>1</p> <p>3</p>	<p>Доклад по теме.</p> <p>Зачет.</p>

	<p>силовой электроэнергетики, Классическая механика, Аналитическая механика, Статистическая физика, Статистические закономерности в физике, Радиотехника, Электроника, Компьютерное моделирование физических явлений, Компьютерное моделирование физических процессов, Элементарные основы физики, Элементарная физика, Фундаментальные взаимодействия, Фундаментальная физика, Астрономия, Астрофизика, Учебный физический эксперимент, Техника школьного физического эксперимента, Имитационное моделирование процессов, Программирование виртуальных приборов, Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности, Производственная практика, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной</p>			
--	--	--	--	--

	работы, Методика обучения и воспитания по профилю физика.			
ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся	Основы ЗОЖ и гигиена, Анатомия и возрастная физиология, Безопасность жизнедеятельности, Педагогика, Имитационное моделирование процессов, Программирование виртуальных приборов, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Промежуточная аттестация	3	Зачет.
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Психология, Педагогика, История физики, Нобелевские лауреаты в области физики, Практикум по решению физических задач (методика обучения), Практикум по решению олимпиадных физических задач, Имитационное моделирование процессов, Производственная практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Педагогическая практика интерна, Методика обучения и воспитания по профилю физика.	Текущий контроль успеваемости	1	Доклад по теме.
		Промежуточная аттестация	2	Решение практических задач.
			3	Зачет.
ПК-11 готовность использовать систематизированн	Основы научной деятельности студента, Вводный курс физики,	Текущий контроль успеваемости	1	Доклад по теме.

ые теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Языки и методы программирования, Механика, Электричество и магнетизм, Электродинамика, Оптика, Квантовая физика, Молекулярная физика, История физики, Нобелевские лауреаты в области физики, Электротехника, Основы силовой электроэнергетики, Классическая механика, Аналитическая механика, Статистическая физика, Статистические закономерности в физике, Радиотехника, Электроника, Компьютерное моделирование физических явлений, Компьютерное моделирование физических процессов, Элементарные основы физики, Элементарная физика, Математическая физика, Математические методы физики, Численные методы в физике, Численное решение физических задач, Фундаментальные взаимодействия, Фундаментальная физика, Астрономия, Астрофизика, Имитационное моделирование процессов, Программирование виртуальных приборов, Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений	Промежуточная аттестация	2	Решение практических задач. Зачет.
			3	

	и навыков научно-исследовательской деятельности, Производственная практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Педагогическая практика интерна, Методика обучения и воспитания по профилю физика.			
--	--	--	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства.

3.2.1. Оценочное средство вопросы к зачету и экзамену.

Критерии оценивания по оценочному средству 3 - вопросы к зачету.

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 – зачет;

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	1
Логичность и последовательность изложения материала	1
Грамотное использование терминов	1
Умение отвечать на дополнительные вопросы	2
Максимальный балл	5

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

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильное применение программных блоков	1

Умение составлять программу на языке Labview	2
Комплексное (техническое и программное) проектирование решения поставленной задачи	2
Максимальный балл	5

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.
16. Основные возможности и характеристики инженерной среды программирования Labview. Интерфейс пользователя. Понятие «виртуальный прибор». Компоненты виртуального прибора. Пример оформления виртуального прибора.
17. Последовательность обработки данных в LabVIEW. Типы и проводники данных. Локальные переменные и примеры их использования.
18. Базовые алгоритмические структуры: ветвление в Labview. Функция Select. Логическая структура Case.
19. Базовые алгоритмические структуры: циклы в Labview. Цикл While.
20. Базовые алгоритмические структуры: циклы в Labview. Цикл For. Доступ к значениям предыдущей итерации. Сдвиговые регистры. Стек сдвиговых регистров. Вложенные циклы.
21. Модульный принцип построения программ. Узел Формула. Подпрограмма виртуального прибора.
22. Использование переменных, констант и подпрограмм в Labview. Составление выражений (математических и текстовых).
23. Системы сбора данных SensorDaq (Vernier), LabQuest Mini. Датчики для измерения и регистрации различных параметров.
24. Принципы сбора данных. Работа с системами сбора данных в Labview. Функция сбора данных с помощью мастера SensorDaq (Vernier) и LabQuest Mini. Аналоговое и цифровое считывание данных.
25. Создание строковых элементов управления и отображения данных. Функция работы со строками.
26. Функции файлового ввода/вывода в LABVIEW.
27. Объявление массивов. Создание массивов с помощью цикла.

28. Двумерные массивы и вложенные циклы. Использование функций работы с массивами.

Практические задания по базовому модулю №1

Модуль1 «Общие сведения о LABVIEW»

1. Составить программу для преобразования введенных с клавиатуры °C от -100°C до +100°C 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.

9. Составить программу для подсчета суммы цифр в записи целого числа.
Число вводится с клавиатуры.
10. Составить программу для подсчета сумма первых N целых чисел Число N вводится с клавиатуры.
11. Составить программу для подсчета сумма первых N четных и нечетных чисел Число N вводится с клавиатуры.
12. Вычисляется сумма первых 100 целых чисел.
13. Составить программу для преобразования введенных с клавиатуры $^{\circ}\text{C}$ от -100°C до $+100^{\circ}\text{C}$ 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.
Данные рассчитывать с помощью функции – формула или формула Node.
- 14 . 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 №2

Модуль 2 «Программирование физических датчиков»

1. Лабораторная работа Проверка закона Шарля (Изохорный процесс)
2. Лабораторная работа Измерение длины звуковых волн в воздухе и определение показателя адиабаты
3. Лабораторная работа Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
4. Лабораторная работа Построение вольт-амперной характеристики лампы накаливания, исследование зависимости температуры вольфрамовой нити от напряжения на лампе.

5. Лабораторная работа Исследование равномерного движения тела.
6. Лабораторная работа Исследование равноускоренного движения тела.
7. Лабораторная работа Изучение движения системы связанных тел на машине Атвуда.
8. Лабораторная работа Определение коэффициента трения скольжения.
9. Лабораторная работа Изучение колебаний физического маятника.
Определение коэффициента затухания колебаний маятника.
10. Лабораторная работа Изучение колебаний пружинного маятника.

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:

1. 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

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиП

«06» 05 2020 г., протокол № 5

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой  С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

«20» 05 2020 г., протокол № 8

Председатель  С.В. Бортновский

3. Учебные ресурсы

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «Программирование виртуальных приборов»

для обучающихся основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Физика

квалификация (степень) «бакалавр»

по очной форме обучения

Наименование	Место хранения/электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Бортновский Сергей Витальевич Физический практикум с использованием датчиков Vernier и технологий National instruments / А.С. Чиганов, С.В. Бортновский, С.В. Латынцев, Н.В. Прокопьева; Краснояр. гос. пед. ун-т. им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – 88 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	20
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,	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный

2018. - 44 с. - Библиогр.: с. 43. - Режим доступа: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/6665/read.php		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. программногo 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.	http://elibrary.ru	Свободный доступ

портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: http://elibrary.ru .		
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 / А.А. Фортова / Фортова А.А.
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О)

3.1. Карта материально-технической базы дисциплины

«Программирование виртуальных приборов»

для обучающихся по образовательной программе бакалавриата
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Физика
по очной 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);