

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

Кафедра-разработчик  
Кафедра информатики и информационных технологий в образовании

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Красноярск 2020

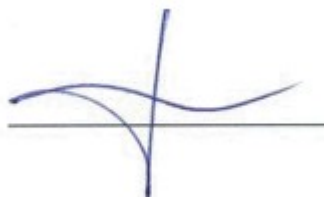
Рабочая программа дисциплины «Основы искусственного интеллекта» составлена

*к.ф.-м.н, доцентом кафедры ИИТвО Шикуновым С.А.*

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры-разработчика  
ИИТвО

*протокол № 9 от «08» мая 2019 г.*

Заведующий кафедрой



Пак Н.И

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

*Протокол №8 от «16» мая 2019 г.*

Председатель



Бортновский С.В.

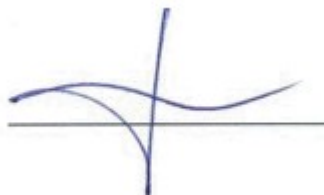
Рабочая программа дисциплины актуализирована

*к.ф.-м.н, доцентом кафедры ИИТвО Шикуновым С.А.*

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры-разработчика  
ИИТвО

Протокол № 11 от «20» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



Пак Н.И

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

Протокол № 8 от «20» мая 2020 г

Председатель



Бортновский С.В.

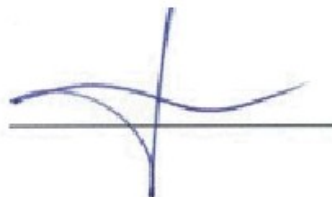
Рабочая программа дисциплины актуализирована

*к.ф.-м.н, доцентом кафедры ИИТвО Шикуновым С.А.*

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры-разработчика  
*ИИТвО*

"12" мая 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

21 мая 2021 г., протокол №7

Председатель



Бортновский С.В.

### 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 20 мая 2020 г., протокол № 11 Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ  
20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель



Бортновский С.В.

## **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 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125; 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 «Математика и информатика», очной формы обучения в институте математики физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана основной образовательной программы, изучается во 8 семестре, индекс дисциплины в учебном плане Б1.ВД.01.09.

### **1.2. Трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа,

По очной форме обучения:

Контактная работа с преподавателем 30.25 час:

- лекций - 14 час.

- лабораторных работ – 16 час.

Часов самостоятельной работы – 41.75 час.

Контроль:

Зачет с оценкой 8 семестр – 0,25

### **1.3. Цели освоения дисциплины**

Обеспечить прочное и сознательное овладение основами фундаментальных знаний и практическими умениями в области искусственного интеллекта, понятийно-терминологической базой, теориями и методами проектирования и построения искусственно интеллектуальных систем, и на этой основе раскрыть обучающимся роль информатики в формировании современной информационной инфраструктуры мира, значение информационных технологий в развитии современного общества, подготовить студентов к использованию современных компьютерных средств и информационно-телекоммуникационных технологий в учебном процессе и будущей профессиональной деятельности.

#### **Задачи:**

-освоение основ наиболее широко применяемых методов искусственного интеллекта;

-освоение базовых приёмов программирования методов искусственного интеллекта;

-приобретение практических навыков использования программирования методов искусственного интеллекта в своей учебно-познавательной и в будущей профессиональной деятельности в области информационных наук;

-приобретение практических навыков математического и информационного моделирования интеллектуальных процессов.

#### 1.4. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 - Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта» направлена на формирование компетенций, указанных в утвержденном Университетом Рабочим учебным планом основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Педагогическое образование» (Таблица 1).

Таблица 1

#### Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Создание условий для формирования декларативных и процедурных представлений о системах искусственного интеллекта	<p><b>знать</b> сущность понятий «интеллектуальные процессы», «искусственный интеллект», «нейронные сети», «генетические алгоритмы», «системы, основанные на правилах», «нечеткая логика», «интеллектуальные агенты» и их роль в современных информационных технологиях в физико-математическом образовании</p> <p><b>уметь</b> проектировать системы с искусственным интеллектом; разрабатывать алгоритмы, реализующие методы искусственного интеллекта</p> <p><b>владеть</b> разработкой алгоритмов, реализующих методы искусственного интеллекта</p>	<p><b>УК-1</b> <b>ПК-1</b></p>
Создание условий для формирования представлений о разработке программного обеспечения систем с искусственным интеллектом	<p><b>иметь представление</b> о составе, архитектуре и принципах создания программных систем с искусственным интеллектом; языках и методах программирования систем с искусственным интеллектом</p> <p><b>уметь</b> самостоятельно программировать основные компоненты систем с искусственным интеллектом; решать интеллектуальные задачи на ЭВМ с помощью программирования и специальных инструментальных сред</p> <p><b>владеть</b> программированием компонентов систем с искусственным интеллектом в визуальных системах программирования</p>	<p><b>УК-1</b> <b>ПК-1</b></p>
Создание условий для формирования способности и готовности к	<p><b>знать</b> возможности использования программного обеспечения, и возможности самостоятельного программирования систем с искусственным интеллектом и их роль в сфере науки и образования</p>	<p><b>УК-1</b> <b>ПК-1</b></p>

получению учебной информации и представлению результатов учебной деятельности	<b>уметь</b> использовать специализированное программное обеспечение для реализации функций искусственного интеллекта; осуществлять информационно-поисковую деятельность необходимых ресурсов в сети Интернет
	<b>владеть</b> поиском и использованием специализированного программного обеспечения для реализации функций искусственного интеллекта

### 1.5. Контроль результатов освоения дисциплины

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости как: посещение лекций, выполнение лабораторных работ, создание портфолио.

Формы промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

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

### 1.6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

Рабочая программа дисциплины включает учебные задания, направленные на изучение и анализ тенденций изменений среды и условий осуществления задач будущей профессиональной деятельности с учетом перспектив развития средств ИКТ, необходимых для их решения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% аудиторных занятий. В курсе применяются следующие интерактивные методы и формы проведения учебных занятий: мозговой штурм; дискуссия.

В курсе применяются следующие образовательные технологии:

*Технология развития критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП)* - представляет собой целостную систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма. Она направлена на то, чтобы заинтересовать обучающегося, то есть пробудить в нем исследовательскую, творческую активность, задействовать уже имеющиеся знания, затем – представить условия для осмысления нового материала и, наконец, помочь ему творчески переработать и обобщить полученные знания.

*Технология программированного обучения* - управляемое усвоение программированного учебного материала с помощью электронного обучающего устройства. Программированный учебный материал представляет собой серию сравнительно небольших порций учебной информации («кадров», файлов, «шагов»), подаваемых в определенной логической последовательности. Программированные учебные материалы размещаются в электронной среде дисциплины в дополнение к традиционным лекциям..



## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

### 2.1. Технологическая карта освоения дисциплины (общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт	Лекций	Практических	Лаб.	КРЗ
<b>Модуль 1. История и истоки искусственного интеллекта, и основные понятия</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>0</b>	-
Тема 1.1. История и истоки искусственного интеллекта, и основные понятия	6	2	2	-	0	-
<b>Модуль 2. Инструментальные средства построения систем искусственного интеллекта</b>	<b>27,75</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-
Тема 2.1. Классификация языков и сред в разработках систем искусственного интеллекта	4	1	1	-	0	-
Тема 2.2. Основы Visual Prolog	7,75	3	1	-	2	-
Тема 2.3. Сложные структуры данных Visual Prolog	7	3	1	-	2	-
Тема 2.4. Программирование задач поиска на графах	7	3	1	-	2	-
<b>Модуль 3. Классические подходы в построении интеллектуальных систем</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	-	<b>6</b>	-
Тема 3.1. Поиск в пространстве состояний.	6	3	1	-	2	-
Тема 3.2. Эвристический поиск	7	3	1	-	2	-
Тема 3.3. Системы, основанные на знаниях	6	1	1	-	0	-
Тема 3.4. Системы, основанные на правилах	7	3	1	-	2	-
<b>Модуль 4. Современные подходы в построении интеллектуальных систем</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	-
Тема 4.1. Искусственные нейронные сети	8	4	2	-	2	-
Тема 4.2. Введение в генетические алгоритмы	8	4	2	-	2	-
<b>ЗАЧЁТ</b>	<b>0,25</b>	-	-	-	-	<b>0,25</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	-	<b>16</b>	<b>0,25</b>

## 2.2 Содержание основных разделов и тем дисциплины

### **Модуль 1. История и истоки искусственного интеллекта, и основные понятия**

#### *Тема 1.1. История и истоки искусственного интеллекта, и основные понятия*

Что такое искусственный интеллект. Сильный и слабый ИИ. Результат внедрения ИИ.

История развития ИИ. Рождение компьютера, 1940-е. Рождение ИИ, 1950-е. Подъем ИИ, 1960-е. Спад исследований ИИ, 1970-е. Подъем и спад ИИ, 1980-е. Постепенный прогресс ИИ, 1990-е и настоящее время.

Направления ИИ.

Основоположники: Алан Тьюринг, Джон МакКарти, Марвин Мински, Артур Самуэль.

Философские, моральные и социальные аспекты.

### **Модуль 2. Инструментальные средства построения систем искусственного интеллекта**

#### *Тема 2.1. Классификация языков и сред в разработках систем искусственного интеллекта*

История развития языков и средств создания программного обеспечения. Универсальные и специализированные языки программирования. Императивные и декларативные языки программирования. Среды и системы программирования. Традиционные языки и системы разработки систем искусственного интеллекта: LISP, Prolog, Visual Prolog.

#### *Тема 2.2. Основы Visual Prolog*

Система и среда Visual Prolog. Создание и управление проектом. Основные разделы программы. Предикаты, домены, константы, переменные, термы, правила, факты, база данных. Связывание и освобождение переменных, точки отката.

#### *Тема 2.3. Сложные структуры данных Visual Prolog*

Объявление пользовательских типов данных.

Составной тип данных, функтор, использование переменных для извлечения значений полей составного данного.

Списки. Голова и хвост списка, операция их отделения. Основные приёмы использования списков: создание стека и очереди.

#### *Тема 2.4. Программирование задач поиска на графах*

Задание состояний предметной области при помощи составного типа данных. Задание графа задачи при помощи фактов и правил. Реализация поиска в ширину и в глубину.

### **Модуль 3. Классические подходы в построении интеллектуальных систем**

#### *Тема 3.1. Поиск в пространстве состояний*

Состояние, допустимые переходы, пространство состояний. Решение как поиск пути в пространстве состояний, начальные состояния, цель. Формулировка задач в терминах поиска в пространстве состояний. Поиск в ширину, в глубину, с возвратами, в глубину с итерационным заглублением. Примеры: крестики-нолики, 8-головоломка.

#### *Тема 3.2. Эвристический поиск*

Эвристика, эвристическое правило, эвристическое значение. Примеры эвристик: крестики-нолики, 8-головоломка. Эвристический поиск: поиск экстремума, жадный алгоритм поиска.

Применение эвристического поиска в играх. Метод минимакса. Игры допускающие и не допускающие полный перебор. Метод альфа-бета усечения.

### *Тема 3.3. Системы, основанные на знаниях*

Парадигмы формализации знаний. Схемы и языки представления знаний. Продукции, семантические сети, фреймы, сценарии. Логическое представление знаний. Вывод на знаниях. Системы, основанные на знаниях.

Экспертные системы. База знаний. Машина вывода. Структура экспертной системы. Оболочка экспертной системы. Инженерия знаний.

### *Тема 3.4. Системы, основанные на правилах*

Архитектура системы, основанной на правилах. Рабочая память. База знаний. Система логического вывода.

Типы систем, основанных на правилах. Система обратного вывода. Система прямого вывода.

Фазы работы системы, основанной на правилах. Фаза соответствия. Фаза разрешения конфликтов. Фаза действия.

Простой пример. Пример использования. Устойчивость к ошибкам.

Определение правил. Обсуждение исходного кода. Построение базы правил. Область применения.

Недостатки систем, основанных на правилах

## **Модуль 4. Современные подходы в построении интеллектуальных систем**

### *Тема 4.1. Искусственные нейронные сети*

Нейронные сети в биологической перспективе.

Однослойные перцептроны. Моделирование булевых выражений с помощью SLP. Многослойные сети.

Обучение с помощью алгоритма обратного распространения. Алгоритм обратного распространения. Пример алгоритма обратного распространения.

Архитектура нейрокомпьютера. Обучение нейрокомпьютера. Данные для тестирования. Обсуждение исходного кода. Обучение нейрокомпьютера. Память нейрокомпьютера.

### *Тема 4.2. Введение в генетические алгоритмы*

Генетический алгоритм. Инициализация. Оценка. Отбор. Рекомбинирование. Генетические операторы. Перекрестное скрещивание. Мутация. Пример выполнения генетического алгоритма.

Пример задачи. Обзор. Кодировка решения. Оценка здоровья. Рекомбинирование.

Реализация виртуальной машины. Применение генетического алгоритма. Примеры запуска. Настройка параметров и процессов. Метод отбора. Размер популяции. Генетические операторы. Другие механизмы. Вероятности.

Недостатки генетического алгоритма. Преждевременное схождение. Эпистазис. Теорема «не бывает бесплатных обедов».

## **Итоговый модуль**

Зачёт с оценкой

## **2.3.Методические рекомендации по освоению дисциплины**

### **Введение**

Методические рекомендации содержат:

1. Рекомендации по организации работы студента на лекциях и практических занятиях
2. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента
3. Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе.
4. Советы по подготовке к зачету и экзамену.

### **Методические рекомендации по организации работы студента на лекциях**

Во время лекций по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен уметь выделять главное и фиксировать основные моменты «своими словами». Это гораздо более эффективно, чем запись «под диктовку».

После каждой лекции проводится письменный опрос по материалам лекции в среде электронного учебного курса. Подборка вопросов для опроса осуществляется на основе изученного теоретического материала.

### **Методические рекомендации по организации работы студента на практических занятиях**

Наряду с прослушиванием лекций по курсу важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим электронным ресурсам, конспекту лекций.

Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны уметь чётко ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений.

После такой проверки студентам предлагается выполнить задания лабораторной работы.

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний.

Формой контроля работы по дисциплине в 8 семестре является экзамен, в ходе которого происходит защита портфолио работ, выполненных в ходе изучения

дисциплины.

## **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Для эффективного достижения указанных во введении рабочей программы целей обучения по дисциплине процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях и лабораторных работах, но дома в ходе самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает работу с материалами лекций и подготовку к выполнению лабораторных работ по каждому разделу курса.

### **Методические рекомендации по составлению портфолио работ**

1. Войти в свой аккаунт Google
2. Открыть приложение Google Сайты <https://sites.google.com>
3. Создать новый сайт "Экзаменационная работа (ФИО, группа)"
4. Создать разделы по темам.

### **Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе**

Результаты учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. В каждом модуле определяется минимальное и максимальное количество баллов.

Виды деятельности, учитываемые в рейтинге и их оценка в баллах представлена в Технологической карте дисциплины, которая входит в состав данного РПД.

Сумма максимальных баллов по каждому модулю (100) равняется 100%-ному усвоению материала.

Минимальное количество баллов в каждом модуле является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях.

Дисциплинарный модуль считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона.

Для получения положительной оценки (зачтено) в 1 семестре необходимо набрать не менее 60 баллов из 100 (при условии набора всех обязательных минимальных баллов).

Для получения положительной оценки (удовлетворительно) в 4 семестре необходимо набрать не менее 60 баллов из 100 (при условии набора всех обязательных минимальных баллов). Перевод баллов в академическую оценку осуществляется по следующей схеме:

#### **Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки**

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

### 3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины 8 семестр

<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1</b>			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 15%	
		min	max
Текущая работа	<i>Посещение лекций</i>	7	15
<b>Итого</b>		<b>7</b>	<b>15</b>

<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2</b>			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
Текущая работа	<i>Посещение лекций</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 1</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 2</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 3</i>	3	5
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>20</b>

<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 3</b>			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
Текущая работа	<i>Посещение лекций</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 4</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 5</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 6</i>	3	5
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>20</b>

<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 4</b>			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 15%	
		min	max
Текущая работа	<i>Посещение лекций</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 7</i>	3	5
Текущая работа	<i>Выполнение ЛР 8</i>	3	5
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>15</b>

<b>ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
------------------------	--	--	--

Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Зачёт с оценкой	<i>Защита портфолио</i>	20	30
Итого		20	30
Общее количество баллов по дисциплине		min	max
		<b>20</b>	<b>30</b>

**Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки 4 семестр:**

<i>Общее количество набранных баллов</i>	<i>Академическая оценка</i>
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)



### 3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

#### МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик Информатики и информационных технологий в образовании

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 9

от «08» мая 2019 г.

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета

направления подготовки Протокол № 8

от «16» мая 2019 г.

  
Пак Н.И.

  
Бортновский С.В.

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся

**«Основы искусственного интеллекта»**

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

Направленность (профиль) образовательной программы  
Математика и информатика

Квалификация: бакалавр

Составитель:

*к.ф.-м.н, доцентом кафедры ИИТвО Шикуновым С.А.*

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы: **«Математика и информатика»**, квалификация (степень): бакалавр.


Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в Положении 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.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств **рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.**

Эксперт

учитель информатики высшей категории,  
заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
МБОУ «СОШ № 10 с углубленным изучением отдельных  
предметов имени академика Ю.А. Овчинникова»  
г. Красноярск



 Г.С. Карпенко

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Основы искусственного интеллекта» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает **задачи**:

1. Управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по соответствующему направлению подготовки.

2. Оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий.

3. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

4. Совершенствование процессов самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» Квалификация (степень) «Бакалавр»

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» Квалификация (степень) «Бакалавр»

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и 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» и его филиалах.

**2. Перечень компетенций подлежащих формированию в процессе изучения дисциплины/модуля/прохождения практики**

**2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

## 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Модуль 1 "Мировоззренческий" Экономика знаний Естественнонаучная картина мира Социология Основы математической обработки информации История образования и педагогической мысли Теория обучения и воспитания</p> <p>Модуль 10 "Предметно-теоретический" Математический анализ Математическая логика Геометрия Программирование вычислительных алгоритмов Компьютерные технологии в принятии решений Компьютерное моделирование Информационные системы и сети Основы искусственного интеллекта Системы искусственного интеллекта в образовании Информатика Компьютерная графика и анимация Основания геометрии Дополнительные главы геометрии</p> <p>Модуль 5 "Учебно-исследовательский" Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности" Производственная практика: преддипломная практика Учебная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>	Текущий контроль успеваемости		Портфолио

<p>ПК-1 Способен организовывать индивидуальную совместную проектную деятельность обучающихся соответствующей предметной области</p>	<p>И И И В</p> <p>Естественнонаучная картина мира Иностранный язык Русский язык и культура речи Педагогическая риторика Основы ЗОЖ и гигиена Анатомия и возрастная физиология Безопасность жизнедеятельности Физическая культура и спорт Современные технологии инклюзивного образования Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ Основы математической обработки информации Основы учебно-исследовательской работы (профильное исследование) Теория обучения и воспитания Проектирование урока по требованию ФГОС Основы предметно-профильной подготовки Теория вероятностей и математическая статистика Теоретические основы информатики Языки и методы программирования Теория функций действительного переменного История информатики Цифровые технологии в оценивании образовательных результатов Информационная безопасность Архитектура компьютера и операционные системы Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки Математика) Школьный практикум по дисциплинам (математика) Школьный практикум по дисциплинам (информатика) Технологии современного образования (по профилю подготовки Информатика) Методик обучения и воспитания (по профилю подготовки Информатика) Геометрия Числовые системы Программирование вычислительных алгоритмов Компьютерное моделирование Информационные системы и сети Основы искусственного интеллекта</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p>		<p>Портфолио</p>
---	--	--------------------------------------	--	------------------

Системы искусственного  
интеллекта в образовании  
Информатика  
Компьютерная графика и



### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации включают вопросы по дисциплине и портфолио выполненных работ (зачет)

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство «**Вопросы по дисциплине**»

Критерии оценивания по оценочному средству «Вопросы по дисциплине»

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(16 баллов) отлично	(14 баллов) хорошо	(10 баллов) удовлетворительно
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся готов на продвинутом уровне осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся готов на базовом уровне осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся готов на пороговом уровне осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-1 Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся владеет на продвинутом уровне способами организации индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся владеет на базовом уровне способами организации индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся владеет на пороговом уровне способами организации индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

3.2.2. Оценочное средство «**Портфолио работ**»

Критерии оценивания по оценочному средству «Портфолио работ»

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	( <u>28</u> баллов) отлично	( <u>24</u> баллов) хорошо	( <u>16</u> баллов) удовлетворительно
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся готов на продвинутом уровне осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся готов на базовом уровне осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся готов на пороговом уровне осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-1 Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся владеет на продвинутом уровне способами организации индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся владеет на базовом уровне способами организации индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Обучающийся владеет на пороговом уровне способами организации индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области



## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### 1. «Вопросы по дисциплине»

1. Что такое искусственный интеллект. Сильный и слабый искусственный интеллект. Возможные результаты внедрения искусственного интеллекта.
2. История развития искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
3. Философские, моральные и социальные аспекты широкого внедрения искусственного интеллекта.
4. Структура программы на Prolog: разделы программы, домены (стандартные), предикаты, факты, правила. Составные объекты данных - составной тип данных
5. Выполнение программы на Prolog: связывание переменных, выполнение цели, формирование подцелей.
6. Алгоритмы на Prolog: динамическое изменение базы данных.
7. Prolog: списки: объявление, операция |, примеры работы со списками.
8. Решение задачи о «ходе конём» на Prolog с использованием динамического изменения базы данных.
9. Решение задачи о «ходе конём» на Prolog с запоминанием посещённых состояний в списке.
10. Решение задачи «обезьяна и банан» на Prolog с использованием динамического изменения базы данных.
11. Решение задачи «обезьяна и банан» на Prolog с запоминанием посещённых состояний в списке.
12. Поиск в пространстве состояний: состояние, пространство состояний, начальное состояние, целевое условие, путь решения. Пример: крестики-нолики.
13. Стратегии поиска в пространстве состояний: поиск в ширину (последовательность рассмотрения узлов, использование списков). Поиск на основе данных и от цели.
14. Стратегии поиска в пространстве состояний: поиск в глубину (последовательность рассмотрения узлов, использование списков). Предельное значение глубины поиска, поиск в глубину с итерационным заглублиением
15. Эвристический поиск: эвристическое правило и эвристическое значение. Алгоритм эвристического поиска: приоритетная очередь и текущая граница поиска. Пример эвристического поиска для игры 8-головоломка.
16. Использование эвристик в играх: минимакс для пространств состояний, допускающих полный перебор. Пример: игра «ним».
17. Использование эвристик в играх: минимакс при фиксированной глубине поиска. Пример: крестики-нолики.
18. Продукционная система: продукционные правила (условная часть, образец, шаблон, часть действия), рабочая память, текущее состояние мира, конфликтное множество, разрешение конфликта. Пример: «простая продукционная система»

19. Эксперимент Квиллиана и Коллинза по хранению информации у человека, модель хранения информации, предложенная ими. Формализм семантических сетей: структурные элементы, присущие всем семантическим сетям.
20. Концептуальные графы: концептуальные понятия, концептуальные отношения. Типы, иерархия типов. Операции над концептуальными графами: специализация, обобщение; копирование, ограничение, объединение, упрощение.
21. Экспертные системы. Архитектура типовой экспертной системы. Оболочка экспертной системы. Критерии оправданности применения экспертной системы. Роль инженера по знаниям.
22. Системы, основанные на правилах. Архитектура системы, основанной на правилах. Рабочая память. База знаний. Система логического вывода.
23. Типы систем, основанных на правилах. Система обратного вывода. Система прямого вывода.
24. Фазы работы системы, основанной на правилах. Фаза соответствия. Фаза разрешения конфликтов. Фаза действия.
25. Пример системы, основанной на правилах. Преимущества и недостатки систем, основанных на правилах
26. Обработка естественного языка: уровни анализа естественного языка, стадии создания внутреннего представления предложения на примере фразы "Tarzan kiss Jane".
27. Искусственные нейронные сети: модель нейрона, весовые коэффициенты, уровень активации нейрона, взвешенная сумма входных сигналов, функция активации.
28. Искусственные нейронные сети: топология (архитектура) сети, обучение сети, эпоха обучения. Типы функций активации искусственного нейрона: пороговая, сигмоидальная.
29. Однослойные и многослойные сети прямого распространения: входной слой, выходной слой, скрытые слои. Полносвязные сети. Обучение сети, эпоха обучения.
30. Алгоритм обратного распространения. Обучение с помощью алгоритма обратного распространения.
31. Генетический алгоритм. Инициализация. Оценка. Отбор. Рекомбинирование.
32. Генетические операторы. Перекрестное скрещивание. Мутация. Пример выполнения генетического алгоритма.
33. Настройка параметров и процессов. Метод отбора. Размер популяции. Генетические операторы. Другие механизмы. Вероятности.
34. Недостатки генетического алгоритма. Преждевременное схождение. Эпистазис. Теорема «не бывает бесплатных обедов».

## **2. «Портфолио работ»**

Позволяет студенту продемонстрировать приобретенные знания и их практическую реализацию на примере фрагмента портфолио работ, разработанного в процессе освоения дисциплины.

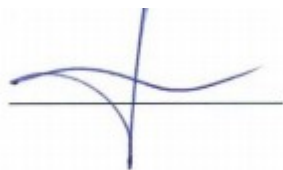
***Инструкция по созданию портфолио:***

1. Войти в свой аккаунт Google
2. Открыть приложение Google Сайты <https://sites.google.com>
3. Создать новый сайт "Экзаменационная работа (ФИО, группа)"
4. Внедрить на страницу сайта ЦОР, созданные на занятиях 4 семестра.

### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2019/2020 учебный год  
Рабочая программа дисциплины разработана впервые

Заведующий



кафедрой Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ  
«16» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель



Бортновский С.В.

**4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ**  
**4.1.КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(включая электронные ресурсы)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>	
Ясницкий, Леонид Нахимович. Искусственный интеллект. Элективный курс [Текст] : методическое пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов. - М. : Бином. Лаборатория Знаний, 2012. - 216 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0235-2 : 210 р.	ОБИМФИ
Ясницкий, Леонид Нахимович. Искусственный интеллект. Элективный курс [Текст] : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов. - М. : Бином. Лаборатория Знаний, 2011. - 197 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0234-5 : 165 р.	ОБИМФИ
Боровская, Елена Владимировна. Основы искусственного интеллекта [Текст] : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - М. : Бином. Лаборатория Знаний, 2010. - 127 с. : ил. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-94774-480-4 : 194.60 р.	ОБИМФИ
Чубукова, Ирина Александровна. Data Mining [Текст] : учебное пособие / И. А. Чубукова. - 2-е изд., испр. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; М. : Бином. Лаборатория Знаний, 2010. - 382 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-819-2 : 408 р.	ОБИМФИ
Люгер, Джордж, Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем [Текст] : пер. с англ. / Джордж, Ф. Люгер. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2003. - 864 с. : ил. - парал. тит. англ. - ISBN 5-8459-0437-4 : 740 р.	ОБИМФИ
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>	
Шамис, Александр Львович. Модели поведения, восприятия и мышления. Курс лекций [Текст] : учебное пособие / А. Л. Шамис. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; М. : Бином. Лаборатория Знаний, 2012. - 230 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0249-9 : 269.30 р..	ОБИМФИ

Хант, Гарри. О природе сознания: С когнитивной, феноменологической и трансперсональной точек зрения [Текст] : научное издание / Г. Т. Хант ; пер. с англ. А. Киселева. - М. : АСТ, 2004. - 555 с. - ISBN 5-17-022758-2 : 240.00 р.	ОБИМФИ
Ясницкий, Леонид Нахимович. Введение в искусственный интеллект [Текст] : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - М. : Академия, 2005. - 176 с. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - ISBN 5-7695-1958-4 : 86.00; 108.00 р., 108.00 р.	ОБИМФИ
Поспелов, Гермоген Сергеевич. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии [Текст] : научно-популярная литература / Г. С. Поспелов. - М. : Наука, 1988. - 280 с. : ил. - (Академические чтения). - Библиогр.: с. 271. - ISBN 5-02-006626-5 : 0.70 р.	ОБИМФИ
<b>РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ</b>	
Искусственный интеллект (ИИ)	<a href="http://www.tadviser.ru/in">http://www.tadviser.ru/in</a> <a href="#">Продукт:Искусственный интеллект (ИИ, Artificial intelligence, AI) /</a>
AI, ANN и иные формы искусственного разума	<a href="https://habr.com/ru/hub/artificial-intelligence/">https://habr.com/ru/hub/artificial-intelligence/</a>
Искусственный интеллект	<a href="https://hi-news.ru/tag/iskusstvennyy-intellekt">https://hi-news.ru/tag/iskusstvennyy-intellekt</a>
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>	
Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	<a href="http://library.kspu.ru/jirb">http://library.kspu.ru/jirb</a>
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по информатике / Рос. информ. портал. - Москва, 2000- . - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http:// elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ , - Электрон.дан. - ООО ИВИС. - 2011 - .	<a href="https://dlib.eastvirw.com/">https://dlib.eastvirw.com/</a>

Согласовано:

Главный библиотекарь / Форт Фортова А.А.  
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

**4.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
для обучающихся образовательной программы**  
Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профи*  
Направленность (профиль) образовательной программы *«Математика и л*  
**по очной форме обучения**

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборуд интерактивные доски, проекторы, программное о
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового пр курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успе аттестации	
для проведения занятий лекционного типа	
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 2-04	<p><b>Оборудование</b> Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</p>
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 2-06	<p><b>Оборудование</b> Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. доски, доска маркерная – 1шт.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</p>
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 2-11	<p><b>Оборудование</b> Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстра</p> <p><b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)</p>
Перенсона, 7	<b>Оборудование</b>



<b>(Корпус №4)</b> № 3-01	Интерактивная доска – 1шт., магнитно-маркерная доска – шт., документ-камера – 1шт. демонстрационная панель (телевизор) – 1шт., ноутбуки -13шт. <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 3-02	<b>Оборудование</b> Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom - <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 3-11	<b>Оборудование</b> Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 3-12	<b>Оборудование</b> Компьютер -10шт., учебная доска-1 шт. <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 3-13,3-14	<b>Оборудование</b> Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 3-15	<b>Оборудование</b> Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1 <b>Программное обеспечение</b> Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 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); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
Перенсона, 7 <b>(Корпус №4)</b> № 4-02	<b>Оборудование</b> Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1 <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7	<b>Оборудование</b>

(Корпус №4) № 4-11	Учебная доска-1шт. <b>Программное обеспечение</b> Нет
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 4-12	<b>Оборудование</b> Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1шт., маркерная доска – <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
<b>для проведения семинаров и лабораторных работ</b>	
Перенсона,7 (Корпус №4) № 2-04	<b>Оборудование</b> Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт. <b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
Перенсона,7 (Корпус №4) №1-09	<b>Оборудование</b> Компьютер-3шт., 3D-принтер-1шт., сервер-1шт., проектор-1шт., принтер-1 шт., интеракт 1шт., система видеоконференцсвязи Поликом <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 2-06	<b>Оборудование</b> Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. доски, доска маркерная – 1шт. <b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-01	<b>Оборудование</b> Интерактивная доска – 1шт., магнитно-маркерная доска – 1шт., документ-камера – 1шт. демонстрационная панель (телевизор) – 1шт., ноутбуки -13шт. <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-07	<b>Оборудование</b> Компьютер - 12 шт., интерактивная доска – 1шт., доска флипчарт – 1 шт., проектор – 1 <b>Программное обеспечение</b>

	Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-08	<b>Оборудование</b> Компьютер - 8 шт., интерактивная доска – 1 шт., телевизор – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., проектор-1шт. <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-12	<b>Оборудование</b> Компьютер -10шт., учебная доска-1 шт. <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-13,3-14	<b>Оборудование</b> Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-15	<b>Оборудование</b> Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1 <b>Программное обеспечение</b> Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 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); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 4-12	<b>Оборудование</b> Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1шт., маркерная доска – <b>Программное обеспечение</b> Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
<b>для самостоятельной работы</b>	
Перенсона,7 (Корпус №4) №1-02	<b>Оборудование</b> Компьютер-10шт., принтер-1шт. <b>Программное обеспечение</b> Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)