

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежский государственный университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-  
проректор по учебной работе

Е.Е. Чупандина



« 03 » 07 2014 г

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

010200.62 Математика и компьютерные науки

Распределенные системы и искусственный интеллект

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения  
очная

Воронеж 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие положения.....</b>	<b>3</b>
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль Распределенные системы и искусственный интеллект	
1.2. Нормативные документы для разработки ООП по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль Распределенные системы и искусственный интеллект	
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	
1.4 Требования к абитуриенту	
<b>2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль Распределенные системы и искусственный интеллект.....</b>	<b>5</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.	
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.	
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.	
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.	
<b>3. Планируемые результаты освоения ООП.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль Распределенные системы и искусственный интеллект.....</b>	<b>9</b>
4.1. Годовой календарный учебный график.	
4.2. Учебный план	
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	
4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик.	
<b>5. Фактическое ресурсное обеспечение по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль Распределенные системы и искусственный интеллект.....</b>	<b>52</b>
<b>6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.....</b>	
<b>7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль Распределенные системы и искусственный интеллект.....</b>	<b>61</b>
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП.	
<b>8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.....</b>	<b>69</b>

## 1. Общие положения

**1.1. Основная образовательная программа бакалавриата 010200.62 Математика и компьютерные науки, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ», профиль Распределенные системы и искусственный интеллект,** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ФГБОУ ВПО «ВГУ» с учётом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), а также с учётом рекомендованной примерной образовательной программы.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты ВГУ; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения работодателей и специалистов в соответствующей профессиональной сфере деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

**Квалификация, присваиваемая выпускникам: бакалавр.**

## 1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки высшего образования (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «16» апреля 2010 г. № 374;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки, утвержденная УМО по классическому университетскому образованию 29 декабря 2010 г.
- иные нормативные акты Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», принятым Конференцией научно-педагогических работников, представителей других категорий работников и обучающихся и утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.05.2011, №1858;
- решения Ученого совета ФГБОУ ВПО «ВГУ»;
- лицензия Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 01.09.2011 серии ААА №001924, рег. №1841, срок действия бессрочно;
- стандарт университета: СТ ВГУ 1.3.02 — 2009 Система менеджмента качества. Стандарты университета. Итоговая государственная аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения, утвержденный приказом ректора от 05.08.2009, №297;
- учебный план подготовки бакалавров по направлению 010200.62 Математика и

компьютерные науки по профилю «Распределенные системы и искусственный интеллект».

### **1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования**

#### **1.3.1. Цель реализации ООП**

ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки является: развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбию, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели, выносливости.

В области обучения целью реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки и профилю «Распределенные системы и искусственный интеллект» является: получение фундаментальных знаний по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов; формирование социально-личностных, общенаучных, профессиональных компетенций в области математики, компьютерных наук, распределенных и параллельных систем, систем искусственного интеллекта, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, быть востребованным на рынке труда и обеспечивающих самостоятельное приобретение новых знаний, необходимых для адаптации и успешной деятельности в области математики и компьютерных наук.

#### **1.3.2. Срок освоения ООП**

Срок освоения ООП бакалавриата подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки по профилю «Распределенные системы и искусственный интеллект» по очной форме обучения составляет 4 (четыре) года, включая последипломный отпуск, в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению.

#### **1.3.3. Трудоемкость ООП**

Трудоемкость освоения ООП бакалавриата равна 240 зачетным единицам за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики, каникулы и время, отводимое на контроль и оценку качества освоения студентом ООП: текущий контроль успеваемости; промежуточную аттестацию; итоговую государственную аттестацию. Трудоемкость ООП за учебный год равна 60 зачетным единицам. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о полном среднем (общем или профессиональном) образовании, высшем образовании. Правила приема ежегодно устанавливаются решением Ученого совета университета. Список вступительных испытаний и необходимых документов определяется Правилами приема в Воронежский государственный университет.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки.**

## **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: научно-исследовательскую деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; решение различных задач с использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения; работу в сфере защиты информации и актуарно-финансового анализа; разработку эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления; программно-информационное обеспечение научной, исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности; преподавание цикла математических дисциплин (в том числе информатики).

## **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

## **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

научно-исследовательская и научно-изыскательская;  
 производственно-технологическая;  
 организационно-управленческая;  
 педагогическая.

## **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская и научно-изыскательская деятельность: применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем;

использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;

участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов;

контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;

решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем;

производственно-технологическая деятельность: применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;

использование технологий и компьютерных систем управления объектами;

организационно-управленческая деятельность:

применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;

участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив; педагогическая деятельность:

преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях и образовательных учреждениях среднего профессионального образования.

### 3. Планируемые результаты освоения ООП.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):  
 умением работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчинять личные интересы общей цели (ОК-1);

знаниями правовых и этических норм и использованием их в профессиональной деятельности (ОК-2);

приверженностью к здоровому образу жизни, нацеленностью на должный уровень физической подготовки, необходимый для активной профессиональной деятельности (ОК-3);

способностью выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-4);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-5);

способностью применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук (ОК-6);

значительными навыками самостоятельной научно-исследовательской работы (ОК-7);

способностью и постоянной готовностью совершенствовать и углублять свои знания, быстро адаптироваться к любым ситуациям (ОК-8);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственных интересов и приоритетов (ОК-9);

умением быстро находить, анализировать и грамотно контекстно обрабатывать научно-техническую, естественнонаучную и общенаучную информацию, приводя ее к проблемно-задачной форме (ОК-10);

фундаментальной подготовкой в области фундаментальной математики и компьютерных наук, готовностью к использованию полученных знаний в профессиональной деятельности (ОК-11);

значительными навыками самостоятельной работы с компьютером, программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач (ОК-12);

базовыми знаниями в областях информатики и современных информационных технологий, навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета (ОК-13);

способностью к анализу и синтезу информации, полученной из любых источников (ОК-14);

способностью к письменной и устной коммуникации на русском языке (ОК-15);

знанием иностранного языка (ОК-16);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-17).

И

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

научно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность: умением определять общие формы, закономерности, инструментальные средства отдельной предметной области (ПК-1); умением понять поставленную задачу (ПК-2); умением формулировать результат (ПК-3); умением строго доказать утверждение (ПК-4);

умением на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат (ПК-5);

умением самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата (ПК-6);

умением грамотно пользоваться языком предметной области (ПК-7); умением ориентироваться в постановках задач (ПК-8); знанием корректных постановок классических задач (ПК-9); пониманием корректности постановок задач (ПК-10); навыками самостоятельного построения алгоритма и его анализа (ПК-11);

пониманием того, что фундаментальное знание является основой компьютерных наук (ПК-12);

глубоким пониманием сути точности фундаментального знания (ПК-13);

навыками контекстной обработки информации (ПК-14); способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-15);

выделением главных смысловых аспектов в доказательствах (ПК-16);

умением извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет (ПК-17);

умением публично представить собственные и известные научные результаты (ПК-18);

производственно-технологическая деятельность: владением методом алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач (ПК-19);

владением методами математического и алгоритмического моделирования при анализе и решении прикладных и инженерно-технических проблем (ПК-20);

владением проблемно-задачной формой представления математических и естественнонаучных знаний (ПК-21);

умением увидеть прикладной аспект в решении научной задачи, грамотно представить и интерпретировать результат (ПК-22);

умением проанализировать результат и скорректировать математическую модель, лежащую в основе задачи (ПК-23); организационно-управленческая деятельность:

владением методами математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, а также в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-24);

умением самостоятельно математически и физически корректно ставить естественнонаучные и инженерно-физические задачи и организовывать их решение в рамках небольших коллективов (ПК-25);

умением приобретать опыт самостоятельного различения типов знания (ПК-26);

педагогическая деятельность:

умением точно представить математические знания в устной форме (ПК-27);

владением основами педагогического мастерства (ПК-28);

возможностью преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях и образовательных учреждениях среднего профессионального образования (ПК-29)







2. Сводные данные

	Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
Теоретическое обучение	19	19	<b>38</b>	18	17	<b>35</b>	18	17	<b>35</b>	19	14	<b>33</b>	141
Э Экзаменационные сессии	2	3	<b>5</b>	3	4	<b>7</b>	3	4	<b>7</b>	2	2	<b>4</b>	23
У Учебная практика (концентр.)					2	<b>2</b>							2
П Производственная практика (концентр.)								2	<b>2</b>				2
Д Выпускная квалификационная работа										4 1/3	<b>4</b> <b>1/3</b>		4 1/3
Г Гос. экзамены и/или защита ВКР										1	<b>1</b>		1
К Каникулы	2	7	<b>9</b>	2	6	<b>8</b>	2	6	<b>8</b>	2	7 2/3	<b>9</b> <b>2/3</b>	34 2/3
<b>Итого</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	208
Студентов	27			17			19			22			
Групп	1			1			1			1			



### 4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

#### **Б1.Б.1 Иностранный язык**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, учебно-познавательной и профессиональной сфер деятельности.

##### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Гуманитарный, социальный и экономический цикл

##### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

Бытовая сфера общения: Leisure Time; Food; Shopping; Homes; Family Matters

Социальная сфера общения: Rural and Urban Living; Arts; The Age of Technology; Around the world; Global Affairs; Sports

Учебно-познавательная сфера общения: Languages and Communication Education; Higher Education in Russia and Abroad My University; Academic and Non-academic Activities  
Academic Mobility

Профессиональная сфера общения: Personal Computing; The Processor; Portable Computers; Clipboard Technology; Operating Systems; Computer Software

**Формы текущей аттестации:** тестирование

**Формы промежуточной аттестации:** зачеты, экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ОК-16, ПК-14

#### **Б1.Б.2 История**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения данной учебной дисциплины – способствовать формированию гражданских, нравственных качеств и ценностей на исторических примерах; научить выявлению закономерностей исторического развития и возможности предвидения будущего на основе анализа исторических событий прошлого и настоящего; научить выявлять альтернативы общественного развития на разных этапах исторического процесса.

##### **Основными задачами учебной дисциплины являются:**

- 1) изучение социально-политических процессов, происходивших в стране на различных этапах её развития;
- 2) осмысление таких важнейших проблем, как демократия и диктатура, революции и реформы, политика и экономика, социальная структура российского общества, национальные процессы, основные направления внешней политики; государства - анализ альтернативных путей развития Российского государства.
- 3) развитие способности анализировать и оценивать факты, явления и события, раскрывать причинно-следственные связи между ними.

##### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «История» относится к блоку Б1.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории.

Основные закономерности исторического процесса, этапов исторического развития России, места и роли России в истории человечества и в современном мире

Проблемы формирования древнерусского государства и его распад  
 Образование Российского централизованного государства  
 Возникновение Российской империи  
 Российское государство в XIX веке  
 Россия в начале XX века. Проблемы и перспективы развития  
 Установление Советской власти в России  
 СССР в годы второй мировой войны  
 Основные тенденции развития СССР в 50-е – первой половине 80-х годов  
 Радикальное реформирование России в 90-е годы. Поиск путей выхода из кризиса

#### **Формы текущей аттестации:**

Текущая аттестация включает оценку:

- выполнения студентами всех видов работ, предусмотренных рабочим учебным планом по учебной дисциплине;
- качества, глубины, объема усвоения студентами знаний каждого раздела, темы учебной дисциплины и уровня овладения студентами навыками самостоятельной работы (подготовка ответов на устные и письменные вопросы, написание эссе, подготовка докладов, участие в круглом столе, тестирование);
- посещаемости занятий студентами.

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-14, ОК-15, ПК-14

### **Б1.Б.3 Философия**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины - формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) создание у студентов целостного системного представления о мире и месте человека в нем;
- 2) развитие навыков философского мышления;
- 3) формирование представления о философских, научных и религиозных картинах мира;
- 4) формирование представлений о соотношении духовных и материальных ценностей, их роли в жизнедеятельности человека.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Философия» относится к дисциплинам блока Б1.

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина «Философия» содержит сведения о предмете философии, основном вопросе философии, ключевых вехах мировой философской мысли, природе человека и смысле его существования, предназначении человека, человеческом познании и деятельности.

**Формы текущей аттестации:** письменная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-14, ОК-15, ПК-14

### **Б1.Б.4 Экономическая теория**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение дисциплины имеет своей целью подготовить высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями, позволяющими ориентироваться в экономических ситуациях жизнедеятельности людей.

Для реализации этой цели ставятся задачи, вытекающие из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по дисциплине:

- уяснить экономические отношения и законы экономического развития;
- изучить экономические системы, микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения разных хозяйственных субъектов в условиях рынка;
- уяснить существо основных аспектов функционирования мировой экономики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина относится к гуманитарному, социальному и экономическому циклу блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Введение в экономику и экономическую теорию

Основы рыночной экономики

Экономика фирмы

Экономика национального и мирового хозяйства

**Формы текущей аттестации:** письменная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОК-4, ПК-14

### **Б1.В.ОД.1 Психология и педагогика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является: формирование у студентов знания теоретических основ педагогической и психологической наук.

В ходе изучения дисциплины студенты должны:

**овладеть** предметом, методом, основными категориями педагогической науки; предметом, методом, основными категориями психологической науки;

**знать** основные принципы педагогической дидактики; основные принципы дидактики, опирающиеся на закономерности психологического развития;

**иметь навыки** оценки возможностей и проблем воспитания; формирования социально-психологической компетентности; установки на поиск и приложение знаний к решению проблем общения, разрешения конфликтов, обучения и воспитания; формирования отношения к личности как высшей ценности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к блоку Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Педагогика: предмет, объект, задачи. Функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообладания. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в воспитательном процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.

Психология: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии.

Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

**Форма текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, ОК-4, ПК-14

### **Б1.В.ОД.2 Правоведение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель - помочь студентам овладеть основополагающими представлениями о роли государства и права в жизни общества, о системе российского права и ведущей роли закона в правовом регулировании.

Задачи - ознакомить студентов с правовой информацией, способствующей формированию современного правового мышления; научить ориентироваться в действующем законодательстве, в особенности, в правовых аспектах их будущей избранной специальности, правильно применять правовые нормы в конкретных жизненных ситуациях

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Основы права относятся к дисциплинам по выбору из гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Основные знания, умения и компетенции, которыми студент должен овладеть в результате изучения дисциплины:

Узнать базовые положения общей теории права, научиться самостоятельно работать с учебным материалом, анализировать учебную и научную литературу, заниматься исследовательской работой, высказывать самостоятельные суждения; уметь вести научный спор, анализировать существующие точки зрения, отстаивать свои убеждения.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Правовая система. Источники права. Система права. Гражданское право. Юридическая ответственность.

**Формы текущей аттестации:** опрос, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-2, ПК-14

### **Б1.В.ОД.3 Русский язык и культура речи**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины – ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) сформировать у будущих специалистов представление об основных нормах русского языка, нормах русского речевого этикета и культуры русской речи;
- 2) сформировать средний тип речевой культуры личности;

3) развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, соблюдать законы эффективного общения;

4) сформировать научный стиль речи студента;

5) развить интерес к более глубокому изучению родного языка, внимание к культуре русской речи;

6) сформировать у студентов способность правильно оформлять результаты мыслительной деятельности в письменной и устной речи.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплины)**

Учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к блоку Б1. Дисциплина «Русский язык и культура речи» опирается на лингвистические знания и знания в области русского языка, полученные студентами в средней общеобразовательной школе. Студенты должны владеть данными знаниями как минимум на удовлетворительном уровне.

Сформированные при изучении дисциплины «Русский язык и культура речи» умения и навыки создания письменных и устных вторичных текстов на основе прочитанной литературы (конспектов, рефератов, реферативных сообщений, презентаций), соответствующие им компетенции, необходимы для успешного освоения теоретических и прикладных профессиональных дисциплин.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Понятие литературного языка. Краткая история русского языка: его происхождение и формирование. Основные изменения в речевой культуре и общении в России конца XX-XXI веков

Современный русский язык и формы его существования. Устная и письменная разновидности литературного языка

Функциональные стили современного русского литературного языка. Взаимодействие функциональных стилей

Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический.

Понятие нормы, виды норм

Русский речевой этикет

Культура делового общения. Речевой этикет в документе

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-14, ОК-15, ПК-14

### **Б1.В.ДВ.1.1 Основы речевого воздействия**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения учебной дисциплины - ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- сформировать у будущих специалистов представление об основных нормах русского речевого этикета и культуры русской речи;
- сформировать средний тип речевой культуры личности;
- развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, соблюдать законы эффективного общения;



- сформировать научный стиль речи студента;
- развить интерес к более глубокому изучению родного языка, внимание к культуре русской речи;
- сформировать у студентов способность правильно оформлять результаты мыслительной деятельности в письменной и устной речи.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Учебная дисциплина «Основы речевого воздействия» относится к блоку Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Функции речевого этикета. Выбор адекватной формы обращения, трудности выбора обращения в русском языке. Соблюдение коммуникативных табу и императивов.

Поддержание доброжелательного контакта в общении, некатегоричность.

Акцентирование позитива общения. Этикет телефонного разговора. Этикет невербального общения: дистанция общения, расположение относительно собеседника, движение в процессе общения, уровень громкости общения, взгляд, мимика, жестикуляция, физический контакт при общении, позы, осанка, походка, посадка, манипуляция с предметами.

Основные правила общения в коллективе. Служебный этикет. Основные правила делового общения. Профилактика и урегулирование конфликтов с коллегами, подчиненными и руководством. Речевой этикет в документе. Языковые формулы официальных документов. Из истории риторики. Риторика в России.

Понятие публичной речи. Устный текст и письменный текст, их особенности. Оратор и его аудитория. Основные требования к публичной речи. Словесное оформление публичного выступления. Особенности убеждающего выступления: цель, форма, структура, речевое оформление.

Особенности развлекательной речи: разновидности, цель, форма, сфера употребления.

Особенности информационного выступления: цель, форма, структура, особенности исполнения. Особенности протокольно-этикетной речи: цель, форма, сфера употребления, правила построения. Тезис и аргументы. Основные виды аргументов.

Убедительность аргументов. Правила аргументации. Способы аргументации. Помехи восприятию аргументации. Правила эффективной аргументации.

**Форма текущей аттестации:** письменные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-1, ОК-14, ОК-15, ПК-14

### **Б1.В.ДВ.1.2 Общение в современном мире**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение теоретических основ выстраивания деловых взаимоотношений с людьми, а также выработка студентами практических навыков общения в профессиональной сфере.

Задачи дисциплины:

1) изучить основные характеристики делового взаимодействия, обратив особое внимание на его психологическую составляющую;

2) рассмотреть основные формы делового общения, освоить современные методы и технологии применения их на практике;

исследовать этическую сторону деловых коммуникаций, связанную с обоснованной регламентированностью в определенных вопросах бизнес-взаимодействия.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина относится к блоку Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие общения, его типология. Характеристика делового взаимодействия. Невербальное общение в профессиональной деятельности человека. Психологические

аспекты проведения деловой беседы. Деловые переговоры: организация, ведение, оценка результатов. Современные тенденции организации и проведения деловых совещаний. Установление контакта в практике деловых коммуникаций. Прикладные формы делового взаимодействия

**Форма текущей аттестации:** письменные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-1, ОК-14, ОК-15, ПК-14

### **Б1.В.ДВ.2.1 Защита компьютерной информации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель дисциплины: сформировать у студентов основополагающие представления о правовых режимах защиты информации на национальном и международном уровне.

Задачи дисциплины: формирование компетенций по обеспечению отдельных правовых режимов информации ограниченного доступа.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина относится к общенаучному циклу дисциплин.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Информационное право в системе российского права. Правовые режимы информации.

Правовые основы информационной безопасности. Защита государственной тайны и секретной информации в международном и российском праве. Защита коммерческой и иных видов тайн. Защита персональных данных. Защита персональных данных.

Ответственность за правонарушения в сфере защиты информации. Правовая охрана информационных систем. Особенности защиты государственных информационных систем. Правовое регулирование электронного правительства. Особенности защиты информационных систем персональных данных

#### **Форма текущей аттестации:**

Собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-13; ПК-14.

### **Б1.В.ДВ.2.2 Интеллектуальная собственность в сфере компьютерной информации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

раскрыть основы правового регулирования отношений в информационной сфере, конституционные гарантии прав граждан на получение информации и механизм их реализации, понятия и виды защищаемой информации по законодательству РФ, а также понятие и виды компьютерных преступлений, формирование системы знаний о современном состоянии проблемы обеспечения информационной безопасности, методах и средствах защиты информации, основах построения комплексных систем защиты.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина относится к блоку Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Информационная безопасность и ее основные компоненты.

Место информационного права в теории государства и права.

Информация как объект правового регулирования.

Правовой режим защиты государственной тайны

Законодательство РФ в области информационной безопасности.

Конфиденциальная информация. Правовой режим защиты коммерческой тайны, персональных данных

Правовые вопросы защиты информации с использованием технических средств

Лицензирование и сертификация в информационной сфере

Защита интеллектуальной собственности  
 Преступления в сфере компьютерной информации  
 Юридическая ответственность за правонарушения в области информационной безопасности  
 Стандарты и спецификации в области информационной безопасности.  
 Организационное обеспечение информационной безопасности.  
 Основные угрозы информационной безопасности.  
 Проблемы защиты информации в глобальных компьютерных сетях.  
 Защита информации в компьютерных системах от несанкционированного доступа.  
 Идентификация и аутентификация, управление доступом.

**Форма текущей аттестации:**

Собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-13; ПК-14.

**Б1.В.ДВ.3.1 Основы маркетинга**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является приобретение теоретических знаний по основам маркетинга, получение практических навыков по применению маркетингового подхода к решению задач в области бизнеса. Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов категориального аппарата основных понятий маркетинга;
- обеспечение теоретической подготовки по важнейшим проблемам маркетинговой деятельности;
- приобретение практических навыков по конкретным задачам прикладного характера (проведение маркетинговых исследований, сегментация рынка, организация рекламной деятельности и др.).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Основы маркетинга» относится к блоку Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Маркетинг, функции маркетинга, базовые понятия маркетинга, маркетинговые исследования, изучение рыночного спроса, сегментирование рынка, товарная политика фирмы, товаропродвижение и сбыт, ценообразование, маркетинговые коммуникации, реклама, стимулирование сбыта

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Формы промежуточной аттестации:** зачет

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ОК-1, ОК-2, ПК-14

**Б1.В.ДВ.3.2 Основы менеджмента**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение дисциплины "Основы менеджмента" имеет своей целью подготовить высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области управления организациями, навыками организации работы малых коллективов исполнителей:

- уяснить основы функционирования организации, принципы и методы управления организацией;
- изучить содержание функций управления - планирования, организации взаимодействия, мотивации и контроля;
- усвоить принципы принятия решений и управления группой;
- уяснить особенности организации работы малых коллективов исполнителей в

современной экономике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** гуманитарный, социальный и экономический цикл (вариативная часть), дисциплина по выбору.

**Краткое содержание разделов дисциплины:**

Введение в менеджмент. Становление и развитие менеджмента. Организация, ее среда и цели. Организация взаимодействия. Принятие решений в организации. Управление персоналом. Организация работы малых коллективов исполнителей. Мотивация персонала. Контроль в системе управления.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет.

**Код формируемой компетенции:** ОК-1, ОК-2, ПК-14.

### **Б2.Б.1 Теоретическая механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения дисциплины (модуля) «Теоретическая механика» являются изучение фундаментальных понятий механики и их приложения к современным задачам.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Кинематика и динамика твердого тела. Законы сохранения. Колебания. Гидродинамика и гидростатика. Уравнения Лагранжа и Гамильтона.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-6, ОК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-25

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные законы и положения теоретической механики

**уметь:** строить аналитические модели простейших систем

**владеть:** методами получения и анализа экспериментальных данных

### **Б2.Б.2 Численные методы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение основных методов приближенного решения математических задач, их алгоритмизации и реализации на ЭВМ.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Интерполяция и наилучшее приближение; многочлены Чебышева; численное интегрирование; численные методы линейной алгебры; методы решения нелинейных уравнений и систем; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения основных уравнений математической физики; методы решения интегральных уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-10, ОК-12, ОК-13, ПК-11, ПК-13, ПК-19, ПК-22

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные численные методы решения математических задач, методы оценки и контроля погрешностей

**уметь:** реализовывать численные методы на ЭВМ

**владеть:** навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов приближенного решения математических задач, и разработки прикладных программ

### **Б2.Б.3 Концепции современного естествознания**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью данного курса является формирование у студентов целостного представления о естественнонаучной картине мира и направлениях научно-технической деятельности общества. Данный курс ставит следующие задачи:

ознакомить студентов с основными концепциями естественных наук в общекультурном и историческом аспекте; расширить систему знаний студентов о закономерностях, действующих в природе; дать представления о процессе развития живой и неживой природы, об уровнях организации материального мира и процессов, протекающих в нем; сформировать умения и навыки практического использования знаний и достижений науки.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

*Развитие естественнонаучной картины мира. Научный метод познания.*

Основные исторические этапы развития естествознания от античности до наших дней. Естественные науки, их взаимосвязь. Роль математики в естественных науках. Фундаментальная и прикладная науки. Естественнонаучные и научно-технические революции. Тенденции развития современной науки. Определение методологии и метода. Эмпирическое и теоретическое познание. Научные методы познания. Научные гипотезы. Критерии истинности научного знания.

*Пространство, время, симметрия.*

Материалистическое восприятие мира. Мегамир, макромир, микромир. Пространство и время с точки зрения классической науки. Трехмерность пространства на всех структурных уровнях материи. Относительность пространства. Понятие «система отсчета». Шкала времени. Динамические законы. Закрытые системы. Законы сохранения. Механистическая модель мироздания. Подобие различных уровней иерархии. Моделирование, абстрактные модели. Симметрия в природе, технике и искусстве. Корреляция и связь явлений, виды связи. Причинность, динамические модели развития. Детерминизм, его ограниченность. Устойчивые и неустойчивые процессы.

*Концепции фундаментального естествознания.*

Объекты изучения в современном естествознании. Типы и масштабы объектов для исследования в естествознании. Взаимодействие в природе. Типы взаимодействий. Проблемы современного естествознания (темная энергия, темная материя). Концепции классической механики. Принцип относительности. Пространство. Время. Уравнения. Энергия. Импульс. Законы сохранения. Роль законов сохранения в естествознании. Принцип наименьшего действия. Формализмы описания классической теории. Концепции термодинамики. Три начала термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя. Молекулярно-кинетическая теория. Температура. Шкалы температур. Энтропия. Критика тепловой смерти Вселенной. Статистическая физика. Концепции для описания электромагнитного поля. Заряд. Ток. Экспериментальные законы. Принцип суперпозиции поля. Энергия поля. Импульс поля. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Теория Максвелла. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Явления интерференции и дифракции волн. Развитие представлений о квантах. Модель атома Резерфорда. Теория атома Н.Бора. Развитие представлений о волновых свойствах материи. Концепции квантовой теории. Дуализм. Постулаты теории. Волновая функция. Статистическая интерпретация волновой функции. Спин частиц. История открытия спина электрона. Типы спинов частиц. Спиновые и без спиновые частицы. Спин электрона как кубит в квантовой теории информации. Матрицы Паули. Элементарные частицы: классификация, основные характеристики. Звездная форма существования космической

материи. Понятие «Звезда», источники энергии звезд, их многообразие, концепции происхождения. Планеты: их отличие от звезд, концепции происхождения, строение и этапы формирования (на примере Земли и планет Солнечной системы). Эфир. Фундаментальные эксперименты, приведшие к созданию специальной теории относительности. Концепции специальной теории относительности А. Эйнштейна. Пространство и время в теории относительности. Преобразование Лоренца. Следствия из постулатов теории относительности. Концепции релятивистской механики. Энергия. Импульс. Энергия покоя. Выделение энергии при делении тяжелых ядер и слиянии легких ядер. Вещество и антивещество. Аннигиляция. Понятие об общей теории относительности. Космология. Развитие космологических моделей. Модель Большого взрыва. Эволюция вселенной.

*Введение в синергетику.*

Энтропия и вероятность. Информация. Математические модели эволюции. Химическая кинетика. Математическая модель химической кинетики. Теория самоорганизации. Самоорганизация структурных единиц живой и неживой природы. Описание сложных систем с помощью модели фазового пространства. Фазовая траектория, бифуркации. Диссипативные структуры. Самоорганизация сложных систем. Статическая и динамическая самоорганизация. Примеры самоорганизации материи: ячейки Бенара, генерация излучения лазера, реакция Белоусова-Жаботинского, галактики, жидкие кристаллы. Самоорганизация и эволюция Вселенной. Модели эволюции Вселенной.

*Живые системы. Происхождение жизни.*

Происхождение и эволюция человека. Гуманоиды и гоминиды. Неандерталец. Человек разумный. Молекулярная эволюция. Краткий обзор эволюционных теорий. Проблема происхождения жизни. Гипотезы происхождения жизни: Опарина, Ляпунова, Пригожина, Меллера и других. Законы наследственности. Генетика. Свойства ДНК. Мутации. Необходимые условия для возникновения и поддержания жизни. Клетка. Физиология человека.

*Биосфера и человек.*

Теория биосферы Вернадского. Состав биосферы: атмосфера, гидросфера и литосфера. Экологические функции литосферы. Формирование и эволюция биосферы. Экосистемы. Космопланетарный характер биосферы. Учение о ноосфере. Роль человека в биосфере. Теория ноосферы Вернадского. Гипотеза «Геи» Дж. Лавлока. Гипотеза «Медеи» П. Варда. Проект Биосфера - жизнь под куполом. Магнитное поле Земли. Защитные свойства атмосферы. Климат. Экология.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-10, ПК-13, ПК-1, ПК-19, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25, ПК-26

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** основные этапы развития естествознания и его особенности, корпускулярные и континуальные подходы к описанию природы, принципы самоорганизации в живой и неживой природе, эволюционные теории.

**уметь:** анализировать научные модели, систематизировать научную информацию, строить научные модели и гипотезы.

**владеть:** навыками самостоятельного изучения литературы и критического отношения к научной и околонучной информации.

### **Б2.В.ОД.1 Теория информации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Формирование знаний, умений и компетенций в области теории информации, теории кодирования сигналов как носителей информации, возможностях передачи и преобразования информации. Основными задачами является изучение энтропии источников информации, исследование различных видов кодов, рассмотрение математических моделей каналов передачи информации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Системы связи и теория информации; мера информации; кодирование для дискретных источников; дискретные каналы без памяти и пропускная способность; теорема кодирования для канала с шумами; методы кодирования и декодирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-11, ПК-21

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные понятия теории информации, теоремы теории информации, алгоритмы кодирования для источников информации и каналов связи

**уметь:** реализовывать методы кодирования и декодирования на ЭВМ, вычислять энтропию источников, оценивать скорость передачи информации и пропускную способность каналов

**владеть:** навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов передачи информации и разработки прикладных программ

### **Б2.В.ОД.2 Нейронные сети и генетические алгоритмы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

цель курса - сформировать цельное представление о методах моделирования, построения и обучения искусственных нейронных сетей (ИНС), пробудить интерес к этой быстроразвивающейся области современных информационных технологий.

Основная задача дисциплины – показать преимущества ИНС и нейрокомпьютеров при решении плохо формализуемых и эвристических задач в условиях неполноты исходных данных, выявить аналогию функциональных возможностей ИНС и человеческого мозга.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Физические и математические модели нейронов. Классификация ИНС и их свойства. Обучение нейронных сетей. Основные концепции ИНС. Рекуррентные ИНС и сети с самоорганизацией. Программная и аппаратная эмуляция ИНС. Применение ИНС.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, фундаментальная и компьютерная алгебра, дифференциальные уравнения.

**Формы текущей аттестации:** письменный опрос

**Формы промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК–6, ОК–10, ОК–12, ОК–13; ПК–1, ПК–11, ПК–21

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** архитектуру, методы обучения и функционирования ИНС с различными нейропарадигмами

**уметь:** моделировать ИНС средствами современных нейропакетов

**владеть:** решением практических задач аппроксимации функций, классификации данных, распознавания образов, комбинаторной оптимизации, прогнозирования и сжатия информации.

### **Б2.В.ОД.3 Физика информационных технологий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель данной дисциплины – формирование у студентов целостного представления о фундаментальных физических основах современных информационных технологий

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** основы термодинамики и статистической физики, основы электродинамики, основы оптики

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6, ПК-1, ПК-21, ПК-23, ПК-25

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные физические законы и их следствия

**уметь:** применять знания постулатов и законов физики к описанию физических процессов и явлений

**владеть:** навыками анализа и обработки данных физического эксперимента

### **Б2.В.ОД.4 Уравнения математической физики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** фундаментальная подготовка в области уравнений в частных производных; овладение аналитическими методами математической физики; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных второго порядка. Линейное уравнение с частными производными второго порядка. Понятие характеристики для линейного уравнения второго порядка. Постановка задачи Коши. Задача Коши для уравнения струны, формула Даламбера. Ограниченная струна. Метод Фурье. Задача Штурма-Лиувилля. Задача Коши для волнового уравнения. Гармонические функции, их свойства. Основные краевые задачи для уравнения Лапласа. Задачи теплопроводности. Общее понятие корректной задачи математической физики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения.

**Формы текущей аттестации**

Письменная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-6, ПК-11, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** постановку основных задач, классификацию уравнений в частных производных, метод разделения переменных и метод функций источника решения краевых задач.

**уметь:** правильно классифицировать краевую задачу и выбирать методы решения

**владеть:** навыками реализации в пакете программ символьной математики методов решения уравнений в частных производных.



## **Б2.В.ОД.5 Функциональный анализ**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является изучение основных методов и инструментов функционального анализа и их применение к решению прикладных задач.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Линейные пространства. Метрические пространства. Спектр, резольвента, спектральный радиус линейного оператора. Обратимость линейного оператора. Теорема Банаха-Штейнгауса. Теорема Банаха об обратном операторе. Теорема Арцела. Компактные операторы. Принцип сжимающих отображений. Теорема Шаудера. Монотонные операторы. Теорема Биркгофа-Тарского. Мера Лебега. Измеримые по Лебегу множества. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Теоремы Фату, Лебега, Леви. Интеграл Лебега-Стилтьеса. Преобразования Меллина, Радона, приложения к решению интегральных уравнений. Альтернатива Фредгольма. Некорректные задачи. Методы регуляризации. Теорема Тихонова

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Математический и естественнонаучный цикл, вариативная часть. Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-11, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-21

**В результате изучения дисциплины студент должен**

**знать:** основы теории линейных функционалов и линейных операторов, принципы существования неподвижных точек у различных классов операторов;

**уметь:** применять методы функционального анализа для решения прикладных задач в различных предметных областях;

**владеть:** приемами и методами решения интегральных и операторных уравнений.

## **Б2.В.ДВ.1.1 Математическое моделирование наноструктур**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов построению математических моделей наноструктур, анализу этих моделей, развитие у студентов навыков интерпретации получаемых результатов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Моделирование в физике наноструктур; математические модели равновесных наноструктур; математические модели неравновесных наноструктур; математические модели процессов переноса в наноструктурах; наноструктуры как открытые физические системы; модели самоорганизации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика.

**Форма текущей аттестации:** тест и опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-6, ПК-11, ПК-19, ПК-21, ПК-22, ПК-23.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** математический аппарат физики наноструктур; принципы построения и анализа математических моделей наноструктур, применяемых в современных технологиях;

**уметь:** доказывать основные положения и решать стандартные задачи;

**владеть:** навыками интерпретации получаемых результатов.

### **Б2.В.ДВ.1.2 Распределенные и параллельные вычисления и системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** дать обзор средств параллельного программирования, сформировать представление о технологиях распределённых вычислений и обработки данных, а также дать практические навыки работы с GRID-системами.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение в высокопроизводительные вычисления; технологии параллельного программирования; параллельные алгоритмы; информационно-вычислительные сети; системы управления пакетной обработкой; GRID-инфраструктура.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: Языки С и технологии программирования.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-13, ПК-7, ПК-11

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные методы и средства параллельной обработки информации;

**уметь:** использовать средства программирования параллельных вычислений с учетом особенностей их реализации;

**владеть:** практическими навыками решения вычислительных задач с помощью технологий параллельного программирования.

### **Б3.Б.1 Математический анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является изучение основных методов и инструментов математического анализа и их применение к решению прикладных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Математический и естественнонаучный цикл, базовая часть. Является базовой дисциплиной в структуре образовательного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Числовые последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях. Предел и непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных на отрезке функций. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Необходимое и достаточные условия экстремума. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Исследование функций и построение графиков. Вектор функции. Первообразная, неопределенный интеграл. Интеграл Римана. Приложения определенного интеграла. Числовые и функциональные ряды. Достаточные условия сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Ряды Тейлора. Ряды Фурье. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Градиент, производная по направлению. Многомерные, криволинейные, поверхностные интегралы. Формула Грина. Теорема Гауса-Остроградского. Формула Стокса. Интегралы, зависящие от параметра.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-14, ОК-15; ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-16, ПК-21, ПК-29

**В результате изучения дисциплины студент должен**

**знать:** дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и многих переменных;

**уметь:** применять методы математического анализа для решения прикладных задач в различных предметных областях;

**владеть:** приемами и методами исследования функций, их интегральных и дифференциальных характеристик

### **Б3.Б.2 Фундаментальная и компьютерная алгебра**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование представлений о фундаментальной алгебре: алгебраические структуры, линейная алгебра, алгебра многочленов, и о компьютерной алгебре.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Группы, кольца, поля; комплексные числа.
2. Системы линейных уравнений, матрицы и определители.
3. Векторные пространства и линейные операторы.
4. Многочлены над произвольным полем.
5. Многочлены над полем комплексных чисел.
6. Многочлены над полем действительных чисел.
7. Введение в компьютерную алгебру.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения учебной дисциплины необходимо иметь хорошие знания школьного курса математики.

**Форма текущей аттестации:** письменная работа.

**Форма промежуточной аттестации:**

1-й семестр – экзамен, 2-й семестр – зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-14, ОК-15, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-16, ПК-21, ПК-29;

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные понятия и факты в области фундаментальной и компьютерной алгебры;

**уметь:** формулировать и доказывать теоремы, самостоятельно решать задачи фундаментальной и компьютерной алгебры;

**владеть:** навыками практического использования методов фундаментальной и компьютерной алгебры при решении различных задач.

### **Б3.Б.3 Дифференциальные уравнения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является формирование теоретических знаний в области дифференциальных уравнений, представляющих основу для моделирования процессов в различных областях естествознания, практических навыков решения основных типов ОДУ и систем; умения корректно использовать и понимать язык и символику предметной области. Основными задачами изучения дисциплины являются овладение техникой решения различных видов ОДУ, а также умение анализировать их решения, строить простейшие модели с использованием дифференциальных уравнений.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия теории ОДУ. ОДУ первого порядка. Теорема существования и единственности решения ОДУ. Линейные ОДУ высоких порядков. Определитель Вронского. Дифференциальные уравнения колебаний. Системы линейных ОДУ. Интегральные уравнения. Краевые задачи. Функция Грина. Задачи, приводящие к ОДУ. Устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем. Спектральный критерий устойчивости. Устойчивость по Ляпунову. Устойчивость по первому приближению. Задачи вариационного исчисления. Уравнения в частных производных первого порядка.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, фундаментальная и компьютерная алгебра.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-14, ОК-15, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-21, ПК-29.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений, язык предметной области

**уметь:** классифицировать ОДУ, составлять простейшие математические модели с использованием ОДУ, исследовать решения ОДУ и систем ОДУ

**владеть:** техникой интегрирования известных типов дифференциальных уравнений, навыками исследования решений дифференциальных уравнений на устойчивость

#### **Б.3.Б.4. Теория вероятностей и математическая статистика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов построению математических моделей случайных явлений, изучаемых естественными науками, анализу этих моделей, развитие у студентов навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия теории вероятностей; классическое определение вероятностей; условные вероятности; вероятностная схема Бернулли; случайные величины; характеристики случайных величин; предельные теоремы; цепи Маркова; случайные блуждания; элементы математической статистики; дискретная вероятность и программирование.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ.

**Форма текущей аттестации:** тест и опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6; ОК-8; ОК-11; ОК-14; ПК-3, ПК-7; ПК-8, ПК-9; ПК-10.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** математический аппарат современной теории вероятностей; принципы построения и анализа математических моделей случайных явлений;

**уметь:** доказывать основные теоремы элементарной теории вероятностей; решать стандартные теоретико-вероятностные задачи;

**владеть:** навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций и решения проблемных вероятностных задач.

#### **Б3.Б.5 Дискретная математика и математическая логика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» является формирование у студентов обобщенных представлений об основах современных компьютерно-цифровых технологий, базирующихся на принципах, связанных с понятием искусственного интеллекта и существенно отличающихся от идей классической (непрерывной) математики. Основными задачами изучения дисциплины являются овладение идеями дискретного моделирования, развитие логических и алгоритмических навыков в приложении к различным проблемам обработки и передачи информации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Элементы комбинаторики и рекуррентные соотношения. Булевские функции. Теорема Поста о функциональной полноте. Схемы функциональных элементов. Элементы теории графов. Детерминированные функции и конечные автоматы. Элементы теории кодирования. Необходимые и достаточные условия однозначности схем кодирования. Логика высказываний и элементы исчисления предикатов. Элементы теории алгоритмов, вычислимых и рекурсивных функций. Основы  $k$ -значной логики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» относится к базовой части профессионального цикла (БЗ) основной образовательной программы по направлению 010200.62 «Математика и компьютерные науки» и имеет взаимосвязи с читаемыми параллельно следующими дисциплинами данной ООП: математический анализ, фундаментальная и компьютерная алгебра.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Формы промежуточной аттестации:** зачет (первый семестр), экзамен (второй семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-14, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-29

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные понятия теории булевских функций, теории графов, теории кодирования, теории алгоритмов и математической логики

**уметь:** использовать понятия, модели и конструкции дискретной математики для описания формулировок различных задач обработки и передачи информации

**владеть:** навыками работы с булевыми функциями и логическими конструкциями, связанными с формальной алгоритмизацией основных (простейших) операций с информационными данными

### **Б3.Б.6 Методы оптимизации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью освоения дисциплины является приобретение навыков в анализе, постановке и решении экстремальных задач; изучение основных моделей принятия решений; формирования умений по использованию математических знаний, языка и символики при построении организационно-управленческих моделей. Основными задачами дисциплины являются ознакомление с прикладными моделями, в которых возникают задачи оптимизации; рассмотрение и реализация основных алгоритмов решения задач оптимизации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Задачи оптимизации и их классификация. Методы безусловной минимизации функций одной переменной. Методы безусловной минимизации функций многих переменных. Задачи линейного программирования. Транспортная задача. Целочисленное программирование. Задачи нелинейного программирования. Динамическое программирование. Основы вариационного исчисления.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, фундаментальная и компьютерная алгебра, численные методы.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-14, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-20.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные понятия, определения и теоремы математического программирования, постановку классических задач оптимизации и алгоритмы их решения, язык предметной области

**уметь:** формулировать различные научно-технические задачи в форме задач линейного, нелинейного, динамического программирования, подбирать подходящие методы и алгоритмы их решения, а также осуществлять последующий анализ полученных результатов

**владеть:** практическими навыками построения математических моделей прикладных задач и их решения с использованием известных методов оптимизации

### **Б3.Б.7 Сети и системы телекоммуникаций**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение основ технологий информационных сетей; приобретение навыков проектирования, реализации и управления данными системами. Ставятся задачи познакомить студентов с эталонными моделями уровней протоколов и на их основе провести поуровневое рассмотрение элементов сетевой инфраструктуры. Навыки проектирования, реализации, управления и поиска неисправностей сетевой инфраструктуры студенты приобретают в ходе выполнения лабораторных заданий.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные определения в области инфокоммуникационных систем и сетей, классификации, модели. Физический уровень информационных сетей. Уровень управления каналом обмена данными. Локальные сети. Технологии беспроводных, спутниковых сетей. NGN-сети. Маршрутизация. Технологии WAN. Международные и региональные сети общего назначения. Internet. Корпоративные сети и системы. Информационная безопасность сетей. Проектирование информационных сетей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла программы подготовки бакалавров (Б3.Б), входные знания в области курсов: "Архитектура ЭВМ", "Математический анализ", "Теория вероятностей и математическая статистика".

**Формы текущей аттестации:** письменный опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-14, ПК-7, ПК-29.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** принципы организации компьютерных сетей и систем телекоммуникаций, принципы функционирования современных сетевых технологий Интернет и интранет сетей; знать расположение и пользоваться первоисточниками в области стандартизации сетевого взаимодействия

**уметь:** уметь использовать современные сетевые технологии Интернет и интранет сетей в том числе для совершенствования знаний в области текущих и перспективных сетевых технологий; проектировать сетевую инфраструктуру современных информационных систем, выполнять конфигурирование и поиск неисправностей в Интернет и интранет сетях;

**владеть:** методами расчета и технологиями разработки систем передачи данных, быть способным использовать соответствующий математический аппарат при решении расчетных задач в данной области

### **Б3.Б.8 Математическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Формирование знаний, умений и компетенций в области математического моделирования различных сложных механических, физических, биологических и других систем; овладение современными технологиями составления, решения и анализа математических моделей; овладение навыками декомпозиции, абстрагирования при решении практических задач в различных областях профессиональной деятельности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Технологии моделирования; теория математических моделей; дифференциальные модели; стохастические и детерминистические модели.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-12, ОК-14, ПК-3, ПК-20, ПК-22, ПК-7, ПК-8, ПК-25

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные методы построения математических моделей, их решения и анализа полученных результатов

**уметь:** реализовывать методы математического моделирования, применять математический аппарат и численные методы для численного анализа и программной реализации математических моделей на ЭВМ, оценивать реалистичность и область применимости модели

**владеть:** навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов математического моделирования, декомпозиции, абстрагирования при решении прикладных задач в различных областях профессиональной деятельности

### **Б3.Б.9 Стохастический анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** в результате изучения данной дисциплины студент должен иметь базовые знания в области фундаментальной математики и компьютерных наук, уметь формулировать и доказывать теоремы, самостоятельно решать классические задачи математики, владеть навыками практического использования математических методов при анализе различных задач.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сигма-алгебры, меры, вероятностные пространства, случайные величины, случайные процессы. Условное математическое ожидание и его свойства. Мартингалы и семимартингалы Винеровский процесс и его свойства. Мера Винера. Стохастические интегралы по винеровскому процессу. Интеграл Ито и его свойства. Интегралы высших порядков. Формула Ито. Стохастический интеграл Стратоновича и упреждающий стохастический интеграл. Свойства. Связь с интегралом Ито. Стохастические дифференциальные уравнения в форме Ито и в форме Стратоновича. Сильные и слабые решения. Производные в среднем от случайного процесса. Примеры вычисления. Уравнения в производных в среднем. Методы Монте-Карло. Стохастическая оптимизация. Вероятностный анализ алгоритмов (сложность в среднем, сложность для почти всех входов), вероятностные алгоритмы и их анализ (проверка тождеств с помощью метода Монте-Карло, вероятностное округление), дерандомизация, вероятностные вычисления.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-14, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-12

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** базовые понятия в области фундаментальной математики и прикладной теории вероятностей

**уметь:** формулировать и доказывать теоремы, относящиеся к классической теории вероятностей и стохастическому анализу

**владеть:** навыками практического использования математических методов при анализе различных задач статистики и компьютерной безопасности

### **Б3.Б.10 Аналитическая геометрия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование представлений об аналитической геометрии: элементы векторной алгебры, уравнения прямой на плоскости и в пространстве и уравнения плоскости в аффинной системе координат.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Элементы векторной алгебры.
2. Уравнения прямой линии на плоскости в аффинной системе координат.
3. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.
4. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения учебной дисциплины необходимо иметь хорошие знания школьного курса математики.

**Форма текущей аттестации:** письменная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-29;

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные понятия и факты в области аналитической геометрии;

**уметь:** формулировать и доказывать теоремы, самостоятельно решать задачи аналитической геометрии;

**владеть:** навыками практического использования методов аналитической геометрии при решении различных задач.

### **Б3.Б.11 Дифференциальная геометрия и топология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование математической культуры студента в области геометрии и топологии, начальная подготовка в области алгебраического и теоретико-множественного анализа простейших геометрических и топологических объектов, овладение классическим математическим аппаратом дифференциальной геометрии и топологии для дальнейшего использования в приложениях

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Вектор-функции. Параметризованные кривые на плоскости и в пространстве. Плоские кривые. Кривизна. Пространственные кривые. Репер Френе. Кручение. Натуральные уравнения. Огибающая семейства кривых. Параметризованные поверхности. Касательные векторы и касательная плоскость к поверхности. Неявное задание поверхности. Первая квадратичная форма поверхности. Изометрические отображения поверхностей. Вторая квадратичная форма поверхности. Главные кривизны и главные направления поверхности. Топологические и метрические пространства, примеры. Непрерывное отображение и гомеоморфизм, компактность и связность. Определение гладкого многообразия и примеры, отображения многообразий, многообразие с краем. Риманова метрика, касательный вектор, касательное пространство к многообразию, векторные поля на многообразии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** «Дифференциальная геометрия и топология» входит в цикл профессиональных дисциплин в базовой части. Базой для изучения дифференциальной геометрии и топологии являются начальные курсы математического анализа, аналитической геометрии и алгебры. Курс «Дифференциальная геометрия и топология» является классическим математическим курсом, который имеет широкие приложения в различных разделах математики, механики, физики, современной компьютерной геометрии. Дифференциальная геометрия и топология служит основой для дальнейшего изучения различных современных физико-математических курсов.



**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-8, ОК-11, ОК-14, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-12

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** базовые понятия в области фундаментальной математики

**уметь:** формулировать и доказывать теоремы, относящиеся к классической топологии и дифференциальной геометрии

**владеть:** навыками практического использования математических методов при анализе различных задач компьютерной геометрии.

### **Б3.Б.12 Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение основ компьютерной графики, способов построения и использования геометрических объектов различной сложности. Овладение методами создания моделей геометрических объектов в среде Visual Studio. Изучение алгоритмов компьютерной графики.

Основные задачи дисциплины:

изучение методов математического описания базовых геометрических объектов (линий, поверхностей, многогранников) с использованием различных видов аффинных преобразований;

изучение принципов построения изображений трехмерных объектов с использованием различных видов проективных преобразований;

освоение студентами программных средств векторной графики и графической библиотеки OpenGL;

изучение алгоритмов компьютерной графики, обеспечивающих построение реалистических изображений;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Данная дисциплина относится к основной части профессионального цикла дисциплин учебного плана (Б3.Б). Для ее успешного освоения необходимы знания из курсов: «Языки Си и технологии программирования», «Аналитическая геометрия».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Растровая и векторная графика. Алгоритмы растровой графики. Компьютерная обработка геометрических объектов в 2D-пространстве. Аффинные преобразования в 2D-пространстве. Построение произвольных кривых на плоскости. Компьютерная обработка геометрических объектов.

Аффинные и проективные преобразования в 3D-пространстве. Простейшие объекты в 3D-пространстве. Построение изображений многогранников. Матрицы вершин и граней. Правильные многогранники (платоновы тела), их виды. Построение платоновых тел. Операции вращения и переноса для платоновых тел. Квадратичные поверхности и их классификация. Каркасная модель поверхностей. Параметрическое представление квадратичных поверхностей. Операции вращения и переноса для квадратичных поверхностей. Построение реалистических изображений. Определение границ сцены, отсечение и удаление элементов. Удаление невидимых линий и поверхностей. Алгоритмы Робертса и z-буфера. Передача эффектов освещения, отражения и преломления. Диффузное и зеркальное отражение. Тени от освещенных объектов. Инициализация библиотеки OpenGL. Примитивы и команды OpenGL. Двумерная и трехмерная графика в OpenGL.

**Форма текущей аттестации:** собеседование (письменный опрос)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-8, ОК-12, ОК-14, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-20.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные принципы построения геометрических моделей объектов;

**уметь:** реализовывать геометрические модели средствами языка программирования C# в среде Visual Studio;

**владеть:** навыками работы с библиотекой Open GL.

**Б3.Б.13 Базы данных**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью и задачами дисциплинами является ознакомление студентов с базовыми принципами построения современных информационных систем для управления данными, обеспечение понимания студентами роли и места систем для управления данными в мире информационных технологий, решаемых этими системами задач, методов организации и модели данных, языковых средств описания данных и манипулирования данными, методов хранения, доступа, обеспечения целостности и безопасности данных в современных промышленных системах управления базами данных, овладение умением и навыками проведения анализа предметной области и проектирования баз данных, отвечающих необходимым требованиям.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия баз данных и знаний; архитектура информационных систем с базами данных; база данных как информационная модель предметной области; ранние подходы к организации баз данных; реляционная модель - общие понятия, структуры данных, операции над данными, язык запросов к базе данных SQL, целостность и защита данных; проектирование базы данных; нормализация отношений базы данных; структуры хранения данных и методы доступа; управление транзакциями и целостность базы данных; транзакции и параллелизм; современные тенденции построения систем баз данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: дискретная математика и математическая логика, фундаментальная и компьютерная алгебра.

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: операционные системы, математическое моделирование.

**Формы текущей аттестации**

Тесты для самопроверки по каждому разделу курса.

По теоретической части курса три аттестации в форме тестов.

На лабораторных занятиях студенты должны выполнить задачи по использованию языка SQL при работе с учебной базой данных.

В процессе самостоятельной работы по изучению дисциплины студенты должны выполнить 4 тематические самостоятельные работы по разделам программы:

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-9, ОК-14, ПК-7

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:**

методы анализа и описания предметной области в терминах модели сущность-связь, выбора исходных данных для проектирования, методы и средства построения физической реляционной схемы базы данных, языковые средства описания и манипулирования данными;

общие механизмы обеспечения целостности и безопасности, связанные с управлением информацией в базах данных, эффективного использования этих механизмов;

**уметь:**

обобщать и анализировать информацию о предметной области, осуществлять постановку цели и выбирать пути её достижения;

формализовывать описание предметной области в понятиях модели сущность-связь, применять методы и средства построения физической реляционной схемы базы данных, практически использовать языковые средства описания и манипулирования данными;

применять механизмы обеспечения целостности и безопасности информации в базах данных, в том числе в распределенных системах с базами данных, построенных по трехзвенной архитектуре клиент-сервер.

**владеть:**

практическими навыками предпроектного обследования произвольной предметной области, навыками построения физической реляционной схемы базы данных и

использования языка SQL для создания спецификации базы данных;

навыками использования систем управления базами данных.

**Б3.Б.14 Операционные системы****Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучить основы построения и функционирования операционных систем (ОС), иметь представление о классификации ОС, о назначении и функционировании ОС, мультипрограммировании, режиме разделения времени, многопользовательском режиме работы, об универсальных ОС и ОС специального назначения, модульной структуре построения ОС и их переносимости. В результате изучения дисциплины студенты должны знать: понятие процесса и ядра ОС, алгоритмы планирования процессов, структуру контекста процесса, алгоритмы и механизмы синхронизации процессов, понятие ресурса, тупиковой ситуации, организацию памяти компьютера, схемы управления памятью, строение подсистемы ввода-вывода, файловой системы; уметь: использовать основы системного подхода, критерии эффективной организации вычислительного процесса для постановки и решения задач организации оптимального функционирования вычислительных систем, выбирать, обосновывая свой выбор, оптимальные алгоритмы управления ресурсами, сравнивать и оценивать различные методы, лежащие в основе планирования процессов, разрабатывать прикладные многопоточные приложения, пользоваться функциями ОС при оценке качества функционирования алгоритмов управления ресурсами вычислительной системы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения необходимо иметь базовые знания информатики и информационных технологий, навыки работы с пакетами прикладных программ, иметь представление о языках программирования.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение. Аспекты параллелизма в ОС. Взаимное исключение. Планирование. Процессы и потоки. Взаимодействие процессов. Обмен данными. Синхронизация. Управление памятью в ОС. Управление устройствами. Файловые системы. Обеспечение безопасности системы. ОС семейства Linux

**Форма текущей аттестации:**

тестирование

**Форма промежуточной аттестации:**

зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-14, ПК-7, ПК-29.

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** общие принципы работы операционных систем

**уметь:** пользоваться функциями ОС при оценке качества функционирования алгоритмов

управления ресурсами вычислительной системы.

**владеть:** основой системного подхода, эффективной организацией вычислительного процесса для постановки и решения задач организации оптимального функционирования вычислительных систем, сравнением и оценением различные методы, лежащие в основе планирования процессов.

### **Б3.Б.15 Безопасность жизнедеятельности**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

теоретическая и практическая подготовка по вопросам безопасности жизнедеятельности на производстве и в быту, а также деятельности в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения, привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.

Задачи курса:

- изучение основ охраны здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
- обеспечения информационной безопасности;
- изучение основ организации защиты в чрезвычайных ситуациях;
- изучение способов и средств охраны окружающей среды;
- изучение технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к блоку Б3.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Безопасность труда как составная часть антропогенной экологии; человек - основной объект в системе обеспечения безопасности жизнедеятельности; среда обитания человека; опасные, вредные и поражающие факторы, их классификация и характеристика; принципы классификации и возникновения чрезвычайных ситуаций; организация и проведение защитных мер при чрезвычайных ситуациях; методы и средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях; основы обеспечения безопасности технологических процессов; правовые и социально-экономические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

**Форма текущей аттестации:** тестирование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-17

### **Б3.Б.16 Квантовые компьютеры**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью курса является изложение основных физических и математических понятий, принципов и методов, а также достигнутых к настоящему времени результатов, относящиеся к области квантовых вычислений и квантовой информации. Программа курса не предполагает, что слушатели знакомы с понятиями, принципами и законами нерелятивистской квантовой механики. Необходимые вопросы из разделов квантовой физики, теории операторов, теории унитарных преобразований включены в программу данного курса.

Курс ставит своей целью познакомить студентов с новейшим научным направлением, которое сформировалось на стыке квантовой механики и теории информации. Предметом изучения являются основные физические и математические понятия, принципы и методы, а также достигнутые к настоящему времени результаты. Идеи квантовой теории информации показали, что законы квантовой физики открывают совершенно новые возможности в целом ряде актуальных задач обработки информации и в квантовых

вычислениях. Прогресс в этой области, имеющей, по сути, междисциплинарный характер, обусловлен концентрацией многих научных групп. Получение знаний о наиболее важных идеях и результатах в сфере квантовых вычислений и квантовой информации -- компонент системы высшего IT образования, призванный привлечь внимание студентов к новой области IT науки.

В курсе приводятся необходимые сведения из классической теории информации, включая такие вопросы как энтропия, количество информации, обратимые логические операции, понятие вычислительной сложности. Обсуждаются физические принципы, лежащие в основе квантовой информатики. Вводится понятие кубита. Приводятся примеры физических систем, реализующих кубиты. Формулируются основные квантовые логические операции (гейты), необходимые для манипулирования квантовой информацией вообще и проведения квантовых вычислений, в частности. Подробно обсуждаются однокубитовые и двухкубитовые гейты. Дается представление о квантовых схемах, осуществляющих произвольные унитарные преобразования гильбертова пространства состояний  $n$ -кубитового регистра. Рассмотрены квантовые алгоритмы: задача Дойча, алгоритм Гровера, квантовое преобразование Фурье, алгоритм Шора, квантовая телепортация и элементы квантовой криптографии.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основы квантовой теории. Постулаты теории. Кубит. Примеры применения квантовой теории. Спин. Оператор спина. Матрицы Паули. Собственные состояния оператора спина. Уравнение Паули. Спиновый резонанс. Двухуровневая система. Матрица плотности. Чистые и смешанные состояния. Оператор плотности. Теорема Шмидта. Классические компьютерные технологии. Алгебра логики. Классические логические гейты.

Обратимые логические гейты. Квантовые компьютерные технологии. Однокубитовые гейты. Квантовый регистр. Многокубитовые квантовые гейты. Невозможность клонирования кубита. Состояния Белла. Декогеренция. Квантовый параллелизм. Квантовые Алгоритмы. Алгоритмы Дойча и Дойча-Джозса. Алгоритм Саймона. Квантовой преобразование Фурье. Алгоритм оценки фазы. Алгоритм Шора. Алгоритм Гровера. Квантовая телепортация. Сверхплотное кодирование. Элементы классической криптографии. Квантовая криптография. Квантовый протокол BB84. Квантовый протокол B92.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-14, ПК-7, ПК-12, ПК-20

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** знать понятия кубита, квантовой телепортации, методы и протоколы квантовой криптографии.

**уметь:** уметь использовать понятия квантовых гейтов для проектирования квантовых информационных систем,

**владеть:** навыками анализа основных квантовых алгоритмов

### **Б3.Б.17 Алгоритмы цифровой обработки сигналов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Ознакомление слушателей с базовыми методами цифровой обработки сигналов, формирование практических навыков реализации алгоритмов анализа и синтеза сигналов, сглаживания исходных данных и сжатия информации. Самостоятельная разработка и

реализация алгоритмов позволит слушателям более эффективно и грамотно использовать мощные современные пакеты прикладных программ.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Ряды Фурье и тригонометрическая интерполяция. Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Преобразование Фурье. Теорема Шеннона – Котельникова. Интерполяционные, сглаживающие, базисные и фундаментальные сплайны. Ортогональные и биортогональные всплески с компактным носителем.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для изучения требуется предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ.

**Форма текущей аттестации:** решение учебных задач на компьютере, проверка знаний теоретического материала.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-12, ПК-20

#### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** теоретические основы Фурье – анализа; методы анализа и синтеза сигналов с помощью ортогональных систем; основные конструкции сплайн – функций и всплесков с компактным носителем;

**уметь:** реализовывать алгоритмы дискретного преобразования Фурье, разложения по сплайнам и всплескам; осуществлять процедуры сглаживания и сжатия цифровой информации; грамотно применять существующие пакеты прикладных программ для обработки цифровой информации.

**владеть:** навыком практического применения методов цифровой обработки сигналов для решения прикладных задач.

### **Б3. Б. 18. Комбинаторные алгоритмы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Освоить современные алгоритмы дискретной математики, связанные с комбинаторным анализом и итерационными системами включая фракталы и хаос.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Действия с подмножествами - порождение: подмножеств, перестановок, сочетаний, композиций, разбиений, сортировка. Оптимизация на графа, теория расписаний, задача коммивояжера, задачи логистики. Итерационные системы и алгоритмы. Свойства классических фракталов, алгоритмы построения, ковер Серпинского.

Динамика хаоса, L-системы, определения и свойства, алгоритмы возникновения, бабочка Лоренца, эффект Фейгенбаума

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.

**Форма текущей аттестации:** три контрольные работы и индивидуальный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-11, ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-12, ПК-20

#### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные схемы и методы построения комбинаторных алгоритмов и их применение в различных разделах современной математики.

**уметь:** реализовывать численные методы построения алгоритмов на ЭВМ

**владеть:** навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов построения алгоритмов, и разработки прикладных программ для их реализации.

### **Б3.Б.19 Математические методы компьютерного зрения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основных алгебраических, геометрических и физических принципов формирования изображений; освоение методов научной визуализации; моделирование виртуальной реальности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Введение. Перспективная проекция. Аффинная проекция. Камеры. Внутренние и внешние параметры. Матрицы перспективной и аффинной проекций. Радиометрия. Модели освещения.

Спектральные характеристики. Геометрия нескольких проекций. Аффинная геометрия. Определение аффинной структуры. Проективная геометрия. Определение проективной структуры

Элементы дифференциальной геометрии. Дальнометрические изображения. Визуализация на основе изображений. Виртуальная реальность.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, алгебра

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК-12, ОК-14; ПК-7, ПК-12, ПК-20

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные принципы получения и анализа изображений, построения моделей по изображениям

**уметь:** использовать средства математического пакета для преобразований и анализа изображений

**владеть:** навыками разработки простейших алгоритмов для задач компьютерного зрения

### **Б3.В.ОД.1 Распознавание образов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

изучение теоретических основ и овладение практическими навыками решения задач распознавания образов в интересах сопровождения и проектирования информационных, информационно-измерительных и управляющих систем различного назначения.

Основные задачи дисциплины:

- обучение студентов базовым понятиям современной теории распознавания образов;
- обучение студентов базовым методам и алгоритмам распознавания образов в рамках структурно-статистического, структурно-геометрического подходов;
- овладение практическими навыками синтеза и анализа алгоритмов распознавания образов.

**Краткое содержание дисциплины (дидактические единицы).** Основные понятия и определения современной теории распознавания образов. Общая схема процесса обработки информации при решении типовых задач распознавания образов. Классификация базовых подходов к обработке информации при решении типовых задач распознавания образов. Байесовская теория принятия решений. Классификация образов в рамках гауссовской модели данных. Классификация образов в рамках негауссовской модели данных. Классификация образов на основе бинарных признаков. Основы теории оценивания. Параметрическое и непараметрическое оценивание в статистических моделях распознавания образов. Особенности применения структурно-геометрического подхода для анализа информации. Классификация образов на основе мер близости. Метод машин опорных векторов. Метод потенциальных функций. Кластерный анализ данных. Метод k-средних. Метод иерархической группировки. Основные понятия и модели структурно-лингвистического анализа информации. Использование формальной грамматики для решения задач распознавания образов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области математического анализа, теории множеств, матричной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, навыки программирования.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, контрольная работа

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых компетенций:**

ОК-6, ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-20

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

**знать:** базовые понятия и типовые постановки задач современной теории распознавания образов; методы и алгоритмы распознавания, реализуемые в рамках структурно-статистического, структурно-геометрического подходов;

**уметь:** проводить обоснованный выбор необходимого подхода для разработке алгоритмов распознавания, выполнять синтез и анализ алгоритмов распознавания образов для решения конкретных практических задач; формировать рекомендации по принципам построения и параметрам алгоритмов обработки информации в конкретной предметной области.

**владеть:** практическими навыками разработки и моделирования алгоритмов распознавания образов в современных инструментальных средах (Matlab).

### **Б3.В.ОД.2 Лингвистические основы информатики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение основных принципов построения языков программирования и элементов теории компиляторов, изучение алгоритмов и методов обработки контекстно-свободных формальных языков.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

дисциплина относится к профессиональному циклу, студенты должны иметь знания о принципах построения компиляторов

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Роль языков программирования. Виды, аспекты, парадигмы.

Формальные грамматики и языки

Введение в компиляцию. Структура компилятора.

Алгоритмы и методы лексического анализа.

Алгоритмы и методы синтаксического анализа.

Семантический анализ. Проверка типов.

Генерация промежуточного кода

Таблицы переменных для вложенных процедур, массивов, записей и объектов

Оптимизация кода.

Генерация целевого кода.

Визуальные среды программирования. Синтез и семантика в визуальных средах.

Компиляторы компиляторов. Среда разработки компиляторов.

**Форма текущей аттестации:** собеседование (письменный опрос)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-6, ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-12

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:** Основные принципы построения языков программирования и элементы теории компиляторов

**Уметь:** Строить контекстно-свободные языки программирования, создавать программы синтаксического и лексического анализа

**Владеть:** алгоритмами и методами обработки контекстно-свободных формальных языков



### **Б3.В.ОД.3 Архитектура ЭВМ**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина знакомит студентов с основными принципами организации и архитектуры компьютерных систем. Ее главной задачей является, в первую очередь, обеспечение понимания студентами фундаментальных классических принципов фон-неймановской модели организации ЭВМ, а также направлений развития и новейших понятий архитектуры ЭВМ.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные характеристики ЭВМ, области применения ЭВМ различных классов; принципы фон-неймановской архитектуры ЭВМ; принципы построения цифровых устройств для осуществления логических и арифметических операций, запоминающих устройств; базовая структура вычислительной системы; система команд ЭВМ и адресация операндов; организация стека в оперативной памяти компьютера; подпрограммы; ЭВМ с расширенным и сокращенным набором команд; внешние устройства ЭВМ; проблемы и общие принципы организации ввода-вывода информации; управление памятью ЭВМ; развитие архитектуры ЭВМ; архитектурные пути повышения производительности ЭВМ.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: дискретная математика и математическая логика, фундаментальная и компьютерная алгебра.

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: параллельное программирование, методы вычислений, операционные системы.

#### **Формы текущей аттестации:**

по теоретической части курса аттестации в форме тестов, на лабораторных занятиях студенты должны выполнить задачи по работе с программным эмулятором учебной ЭВМ.

#### **Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-12, ОК-13, ОК-14, ПК-7.

#### **В результате освоения дисциплины студент должен знать:**

фундаментальные принципы фон-неймановской архитектуры ЭВМ;  
 базовые принципы выполнения операций над числами и реализации цифровых устройств для выполнения таких операций;  
 структуру процессора и организацию памяти фон-неймановской ЭВМ;  
 принципы организации системы команд ЭВМ и ввода-вывода данных;  
 базовые принципы управления памятью ЭВМ;  
 направления развития архитектуры ЭВМ, использование конвейеризации и распараллеливания для повышения производительности ЭВМ.

#### **уметь:**

объяснять постановку цели создания компьютерных систем и основополагающих принципов ее достижения;  
 объяснять архитектурные элементы современных компьютерных систем;  
 объяснять влияние важных достижений в области информационных технологий (таких как компиляторы, телекоммуникации, всемирная сеть, мультимедиа, безопасность) на архитектуру компьютерных систем;  
 грамотно пользоваться машинно-ориентированным языком программирования.

#### **владеть:**

навыками самостоятельной работы с компьютером, программирования на машинно-ориентированном языке, использования методов обработки цифровой информации,

математическими, алгоритмическими, техническими и программными средствами реализации цифровых компьютерных систем.

### **Б3.В.ОД.4 Параллельное программирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** дать представление об основных направлениях в развитии высокопроизводительных вычислительных систем, дать обзор средств параллельного программирования, рассмотреть идеи параллельного программирования с помощью интерфейса передачи сообщений, изучить модели функционирования параллельных программ.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение; производительность вычислительных систем; закон Амдала. параллельное программирование с использованием MPI; структура MPI-программы; сообщения, их передача и прием; синхронное и асинхронное взаимодействие; коллективный обмен данными; виды коллективного обмена, барьеры, широковещательная рассылка данных; коммутаторы и топологии; производные типы данных; компиляция и отладка MPI-программ; система программирования OpenMP; распределенные вычисления с использованием GRID-технологий; информационный граф алгоритма; показатели эффективности параллельного алгоритма; умножение матрицы на вектор; матричное умножение; сортировка; обработка графов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: информатика.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-12, ОК-13, ОК-14, ПК-7, ПК-11

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** методы и средства параллельной обработки информации, основные технологии распределённых вычислений и обработки данных;

**уметь:** использовать средства программирования параллельных вычислений с учетом особенностей их реализации;

**владеть:** практическими навыками решения вычислительных задач с помощью технологий параллельного программирования.

### **Б3.В.ОД.5 Интеллектуальные системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Получение студентами представлений о принципах работы интеллектуальных систем. Изучение решений различных задач поиска, представлений знаний, нечеткой логики и других задач искусственного интеллекта.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

дисциплина относится к профессиональному циклу, студенты должны иметь знания о принципах интеллектуальных информационных систем

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в интеллектуальные информационные системы. Работа с данными. Представление знаний. Business Intelligence. Поиск решений. Эвристические алгоритмы. Инженерия знаний. Визуализация представления данных. Data Mining. Интеллектуальные информационные системы в бизнес-решениях.

**Форма текущей аттестации:** собеседование (письменный опрос)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-12, ПК-22

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:** Основные принципы методов реализации интеллектуальных информационных систем

**Уметь:** Анализировать задачу реализации интеллектуальных информационных систем, находить нужные алгоритмы и методы решения данной задачи.

**Владеть:** основными представлениями о предметной области, алгоритмами и методами.

### **Б3.В.ОД.6 Информационная безопасность**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основ информационной безопасности, вопросов криптографии, стеганографии, защиты информации от несанкционированного доступа, обеспечения конфиденциальности обмена информацией в информационно-вычислительных системах, вопросов защиты исходных и байт кодов программ; получение профессиональных компетенций в области современных технологий защиты информации.

Основные задачи дисциплины:

- обучение студентов теоретическим и практическим аспектам обеспечения информационной безопасности;

- обучение студентов базовым принципам защиты конфиденциальной информации, методам идентификации, аутентификации пользователей информационной системы, принципам организации скрытых каналов передачи информации, принципам защиты авторских прав на объекты цифровой интеллектуальной собственности;

- овладение практическими навыками применения теоретических знаний для шифрования конфиденциальной информации, стеганографического скрывания информации, контроля за целостностью информации, решения задач идентификации и аутентификации.

**Краткое содержание дисциплины(дидактические единицы).** Основные теоретические аспекты информационной безопасности. Предметная область криптографии. Криптографические преобразования. Симметричные и ассиметричные криптосистемы. Использование криптографических средств для решения задач идентификации и аутентификации. Контроль за целостностью информации. Хэш-функции, принципы использования хэш-функций для обеспечения целостности данных. Электронная цифровая подпись. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Датчики случайных чисел. Гаммирование. Криптография с использованием эллиптических кривых. Квантовая криптография. Криптоанализ. Виды криптоанализа. Принципы работы криптоаналитических алгоритмов. Предметная область стеганографии. Базовые методы цифровой стеганографии. Принципы сжатия изображений. Алгоритмы стеганографического скрывания информации в текстовые файлы, изображения, звуковые файлы, видео файлы, исполняемые файлы. Статистические и структурные методы скрывания информации. Цифровые водяные знаки. Перспективные направления развития стеганографических методов. Принципы стегоанализа. Визуальный, статистический, универсальный стегоанализ. Классификация и принцип работы вредоносного ПО, компьютерных вирусов и руткитов. Программные средства противодействия вирусам, антивирусы. Приемы защиты исходных и байт кодов программ. Обфускация кода. Средства отладки и взлома ПО.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области информатики, теории информации, математической статистики, цифровой обработки сигналов, навыки программирования.

**Формы текущей аттестации:** собеседование.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:**

ОК-2, ОК-9, ОК-13, ОК-14, ПК-7.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

**знать:** основные теоретические и практические аспекты обеспечения информационной безопасности; методы и средства защиты конфиденциальной информации; принципы

организации скрытых каналов передачи информации; методы контроля целостности и аутентификации данных, идентификации пользователей информационной системы; принципы защиты авторских прав на объекты цифровой интеллектуальной собственности; способы противодействия анализу исходных и байт кодов программ;

**уметь:** применять на практике теоретические знания для шифрования конфиденциальной информации, стеганографического скрывания информации в файлы распространенных форматов, контроля за целостностью информации, решения задач идентификации и аутентификации;

**владеть:** практическими навыками реализации и применения криптографических и стеганографических алгоритмов.

### **Б3.В.ОД.7 Информационные технологии в медицине**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать представление о применении современных информационных технологий в медицинской практике, сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов одномерных сигналов: ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ, ВСР, ЛДФ, сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов двумерных сигналов: УЗИ, томографии.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Понятие об информационных технологиях в медицине; Информационные технологии в функциональной диагностике; ЭЭГ ; ЭКГ; Вариабельность сердечного ритма; ЭМГ; Лазерная доплеровская флоуметрия; Реография; Спирография; Редко применяемые методы функциональной диагностики; Функциональные пробы; Артефакты при функциональных методах исследования; Лабораторные методы исследования; Рентгенодиагностика; Ультразвуковые исследования; Антропометрия: применение в медицине; Базы данных медицинской информации;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятности и математическая статистика, дискретная математика и математическая логика, базы данных, языки и технологии программирования.

**Форма текущей аттестации:** устный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ПК-7, ПК-12, ПК-25, ОК -12, ОК-14

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные виды информационных систем и технологий в медицине, области их применения, преимущества и недостатки

**уметь:** разрабатывать и реализовывать простейшие виды информационных систем в медицине

**владеть:** навыками проектирования и создания простейших видов информационных систем в медицине

### **Б3.В.ОД.8 Алгоритмы томографии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение физических моделей рентгеновской томографии, математического аппарата преобразований Фурье и Радона, основ цифровой обработки сигналов, анализ основных методов восстановления изображения в трансмиссионной томографии

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Модели томографии: уравнения трансмиссионной томографии; уравнения эмиссионной томографии; схемы сканирования. Математический аппарат томографии: преобразование Фурье и его свойства; свойства преобразования Радона; свойства экспоненциального

преобразования Радона. Алгоритмы восстановления изображения: алгоритм свёртки и обратной проекции; Фурье-алгоритм, алгебраические алгоритмы; некорректные задачи

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, аналитическая геометрия, фундаментальная и компьютерная алгебра. «Алгоритмы томографии» представляют собой специальный курс, позволяющий на основе знаний, полученных в перечисленных выше дисциплинах, освоить алгоритмы восстановления изображения в рентгеновской томографии

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-6, ОК-14, ПК-7, ПК-12, ПК-20

#### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** теоретические основы преобразования Радона, основные модели рентгеновской томографии

**уметь:** использовать математический аппарат для построения алгоритмов восстановления изображения, грамотно применять существующие пакеты прикладных программ для обработки полученных изображений

**владеть:** навыком практического применения методов томографии для решения прикладных задач

### **Б3.В.ОД.9 Теория управления**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение студентами основных положений теории управления в простых и сложных системах, формирование представлений о сферах применения принципов и методов современной теории управления с использованием компьютерных технологий обработки информации и принятия решений.

Задачи изучаемого курса:

- изучение основных положений теории управления;
- исследование сфер применения принципов и методов современной теории управления;
- изучение компьютерных технологий обработки информации и принятия решений.

**Краткое содержание дисциплины (дидактические единицы).** Основные понятия и определения теории систем. Математические модели систем. Кибернетический подход к описанию систем. Управление как информационный процесс. Системы управления и их классификации. Устойчивость, управляемость, наблюдаемость, чувствительность и инвариантность систем управления. Постановка задачи автоматического управления для непрерывных динамических систем. Методы синтеза управления без ограничений на основе вариационного исчисления. Линейно-квадратичное управление. Линейные регуляторы. Принцип максимума Понтрягина и принцип оптимальности Беллмана в задачах управления детерминированными системами. Управление в стохастических системах и принцип разделения. Общая схема преобразования информации в цифровых системах управления. Эквивалентность цифровой аналоговой системы. Линейно-квадратичное управление в цифровых системах. Обоснование принципа разделения. Некоторые положения теории оптимальной фильтрации в дискретном времени. Фильтр Калмана-Бьюси. Использование микропроцессоров и микро- ЭВМ в цифровых системах управления. Управление и оптимизация операций. Задача линейного программирования. Многошаговая оптимизация на основе динамического программирования в соответствии с принципом Беллмана. Синтез структуры сложной системы управления. Иерархические системы управления и управление в иерархических системах. Координация и ее основные принципы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области основных методов и принципов синтеза оптимальных систем управления простыми и сложными объектами, особенности реализации цифровых систем управления с использованием ЭВМ, методы решения оптимизационных задач математического программирования, основы организации иерархических систем управления.

**Формы текущей аттестации:** собеседование.

**Формы промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых компетенций:**

ОК-6, ОК-14, ПК-7, ПК-12.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

**знать:** базовые понятия, основные методы и постановки задач при построения синтеза систем управления;

**уметь:** проводить обоснованный выбор необходимого подхода для разработке средств и систем управления;

**владеть:** навыками построения структурных схем цифровых средств и систем управления, обоснования используемых принципов их построения.

### **Б3.В.ДВ.1.1      Нейрокомпьютерный интерфейс**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование представлений о системах нейрокомпьютерных интерфейсов в разных приложениях, овладение методами конструирования, оценки и прогноза эффективности систем нейрокомпьютерных интерфейсов т.е. систем, управляемы напрямую активностью головного мозга минуя традиционные физиологические (мышцы, нервы) и технические(клавиатура, джойстик, мышь)каналы коммуникации.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Введение; Общие понятия об НКИ; Строение нервной ткани; Строение нейрона; Электрогенез нервной ткани; Методы исследования работы мозга - общие вопросы; Электроэнцефалограмма; МРТ; ПЭТ; МЭГ; Вызванные потенциалы; Церебральная оксиметрия; Асинхронные НКИ; Синхронные НКИ; НКИ на мю-ритме; НКИ на потенциале Р-300; НКИ на потенциале SSVEP; НКИ на анализе фоновой активности мозга

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятности и математическая статистика, дискретная математика и математическая логика, базы данных, языки и технологии программирования.

**Форма текущей аттестации:** устный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-12, ПК-20

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные виды нейрокомпьютерных интерфейсов, области их применения, преимущества и недостатки

**уметь:** разрабатывать и реализовывать простейшее виды нейрокомпьютерных интерфейсов

**владеть:** навыками проектирования и создания простейших видов нейрокомпьютерных интерфейсов

### **Б3.В.ДВ.1.2 Методы и средства защиты информации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение основных принципов, методов и средств защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения с использованием компьютерных средств в информационных системах.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия и определения. Организационно-правовые аспекты защиты информации (ЗИ). Политика безопасности. Стандартизация в сфере ИТ-безопасности. Математические методы и модели в задачах защиты информации. Многоуровневая защита информации в компьютерных системах и сетях. Квантовые криптографические системы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: архитектура ЭВМ, базы данных.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-12, ОК-14; ПК-7, ПК-12, ПК-20

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** проблемы обеспечения безопасности информации, решаемые методами и средствами ЗИ от утечки по техническим каналам; принципы и способы использования существующих средств ЗИ от утечки по техническим каналам; принципы построения перспективных средств ЗИ от утечки по техническим каналам;

**уметь:** применять на практике теоретические знания для обеспечения безопасности информации и для моделирования процессов защиты информации; практически реализовывать защиту информации от утечки по техническим каналам; работать со средствами защиты информации;

**владеть:** техническими средствами защиты информации на объектах информатизации.

### **Б3.В.ДВ.2.1 Системы представления научной информации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Формирование знаний, умений и компетенций в области обработки, анализа, компьютерной верстки и представления научной информации, включая результаты математического моделирования и компьютерного эксперимента, произвольной сложности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основы программирования в системе LATEX; основы программирования в среде gnuplot; представление научной информации произвольной сложности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: дискретная математика и математическая логика.

**Форма текущей аттестации:** устный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-12, ОК-14, ПК-7, ПК-14

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные методы верстки и представления сложной научной информации, существующие форматы представления данных

**уметь:** реализовывать методы подготовки данных научных исследований для профессионального представления и публикации

**владеть:** навыками квалифицированного выбора и адаптации современных методов представления научной информации, программной реализации шаблонов и стилей для научных изданий

### **Б3.В.ДВ.2.2 Бизнес-математика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Дисциплина обеспечивает приобретение знаний и умений при работе с денежными потоками и использование ценных бумаг в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и системного современного мышления. Целью преподавания дисциплины является формирование навыков ценностно-информационного подхода к анализу информации фондового рынка и изучению моделирования изменения свойств ценностных потоков, информацию специального вида и свойств.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Общие и исторические сведения по предмету эконометрика и “ бизнес-математика”. Основные понятия дисциплины в условиях стабильности.

Изменение денег со временем Ренты. Наследство. Основные понятия дисциплины в условиях стабильности. Ценные бумаги Бизнес - модели в вероятностных условиях - риски. Бизнес - модели в условиях неопределенности - риски. Оптимальный портфель ценных бумаг (модели нобелевских лауреатов - Тобина и Марковитца 1954, 1962). Модель поведения физических лиц по отношению к капиталу. Математическая модель работы производственной фирмы, офиса. Модели налога на доходы физического лица, логнормальное распределение. Модели налога на фирму Модели налога на рынок. Модель ценообразования опционов Модель Блека-Шоулса ( нобелевские лауреаты 1999 г. по экономике).

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика.

**Форма текущей аттестации:** контрольные работы и индивидуальный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-12, ОК-14, ПК-20, ПК-7

#### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** качественные и количественные методы ликвидности финансового инструмента;качественные и количественные методы снижения рисков при операциях с ценными бумагами;методы построения инвестиционных моделей;основы принятия решений в отсутствие вероятностей и при их наличии;основы составления оптимального портфеля ценных бумаг;основные модели финансового рынка. основы линейного программирования и анализа временных рядов.

**уметь:** использовать методы финансовой математики; формальный математический аппарат для вычисления стоимости различных ценных бумаг;математический аппарат теории вероятности и теории игр, теории операций и теории принятия решений; математические модели составления портфеля ценных бумаг; математические модели финансового рынка.

**владеть:** навыком практического применения математических моделей и алгоритмов для решения прикладных задач финансовой математики.

### **Б3.В.ДВ.3.1 Языки С и технологии программирования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью является освоение студентами основных принципов современного объектно-ориентированного программирования на базе языков программирования С++ и С#, знакомство с наиболее распространенными алгоритмами и структурами данных, формирование умений разработки компьютерных программ в среде Visual Studio.

Основные задачи дисциплины:

изучение синтаксиса и семантики языков программирования С++ и С#;



изучение принципов объектно-ориентированного программирования;  
 знакомство с наиболее распространенными алгоритмами и структурами данных;  
 освоение технологии разработки программ в инструментальной среде Visual Studio.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Является дисциплиной по выбору профессионального цикла; для ее успешного освоения необходимо знание основ информатики в пределах программы среднего общего образования.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в предмет. Язык программирования C++. Лексика и синтаксис языка. Инструментальная среда Visual Studio. Структура программы на языке C++. Этапы обработки программы. Препроцессор и директивы препроцессора.

Переменные, объявление переменных. Понятие типа данных. Стандартные типы. Операции, и выражения. Вычисление значений выражений с учетом приоритета операций. Операторы языка C++. Условный оператор и оператор выбора. Операторы цикла.

Массивы, объявление и использование массивов. Алгоритмы сортировки и поиска в одномерных массивах. Указатели и указанные переменные. Операции над указателями. Указатели и массивы. Двумерные массивы, ломаные массивы.

Строки, представление строк на основе массивов символов. Операции над строками, библиотека функций для работы со строками.

Функции в языке C++. Объявление и вызов функций. Формальные и фактические параметры. Передача параметров по значению и по ссылке. Локальные переменные, область их действия. Указатели функций.

Организация ввода и вывода, понятие потоков ввода и вывода. Буферизация потоков. Файлы и файловые потоки. Основные операции над файлами. Текстовые и бинарные файлы. Функции работы с файлами.

Пользовательские типы данных и их объявление. Перечисления. Структуры и объединения. Статические и динамические структуры данных. Списки, операции над списками. Стеки и очереди, операции над ними. Списки, стеки и очереди как абстрактные типы данных. Способы их реализации на основе указателей и массивов. Двухнаправленные и кольцевые списки.

Рекурсия. Рекурсивные и итеративные алгоритмы. Рекурсивные вызовы функций, механизм рекурсивного вызова. Прямая и косвенная рекурсии. Примеры рекурсивных алгоритмов (быстрая сортировка и поиск с возвратом).

Принципы объектно-ориентированного программирования. Классы как пользовательские типы данных. Поля и методы классов, принцип инкапсуляции. Уровни видимости членов класса. Принцип наследования, способ объявления класса-наследника. Абстрактные классы. Построение иерархии классов. Перегрузка методов и операций. Принцип полиморфизма. Виртуальные методы.

Библиотека шаблонов STL: контейнеры, итераторы, алгоритмы. Шаблонные классы. Класс vector, его объявление. Методы класса vector. Способы доступа к элементам вектора, перебор элементов с помощью итератора. Алгоритмы как дополнительный способ обработки векторов.

Язык C# и платформа .Net Framework. Различия между языками C++ и C#. Типы данных в C#. Встроенные и пользовательские типы данных. Классы в языке C#. Свойства и интерфейсы. Индексаторы. Коллекции и итераторы. Сравнение и преобразование типов. Обобщения. Основы программирования для Windows. Приложения Windows Forms, основные элементы управления и их свойства. Расширенные функциональные возможности Windows Forms.

**Форма текущей аттестации:** собеседование (письменный опрос)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (зачет)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-12, ОК-13, ОК-14, ПК-7, ПК-11, ПК-29

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные конструкции языков C++ и C#, основные структуры данных и алгоритмы их обработки;

**уметь:** реализовывать проекты на языках C++ и C# в среде Visual Studio;

**владеть:** навыками конструирования классов, а также навыками работы с шаблонными классами библиотеки STL и классами коллекций языка C#.

**Б3.В.ДВ.3.2 Языки и технологии программирования (Delphi, Fortran)**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью является освоение студентами основных принципов программирования на базе языков программирования Delphi и Fortran, знакомство с наиболее распространенными алгоритмами и структурами данных, а также современными инструментальными средами.

Основные задачи дисциплины:

- изучение синтаксиса и семантики языков программирования Delphi и Fortran;
- знакомство с наиболее распространенными алгоритмами и структурами данных;
- знакомство с основными этапами разработки программных средств;
- освоение технологии разработки программ в инструментальных средах Delphi и Compaq Visual Fortran.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Является дисциплиной по выбору профессионального цикла; для ее успешного освоения необходимо знание основ информатики в пределах программы среднего общего образования. Данная дисциплина является предшествующей для специальных дисциплин.

Б3.Б.12 Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование, Б3.В.ОД.4 Параллельное программирование, Б3.Б.8 Математическое моделирование.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в предмет. Язык программирования Delphi. Лексика и синтаксис языка.

Инструментальная среда Delphi. Структура программы на языке Delphi. Этапы обработки программы.

Переменные, объявление переменных. Понятие типа данных. Стандартные типы.

Операции, и выражения. Вычисление значений выражений с учетом приоритета операций. Операторы языка Delphi. Условный оператор и оператор выбора. Операторы цикла.

Регулярный тип данных. Массивы. Описание массива, размерность массива.

Динамические массивы. Двумерные массивы.

Строковый тип данных. Структура строк. Основные операции над строками, библиотека функций для работы со строками.

Процедуры и функции в языке Delphi. Объявление и вызов процедур и функций.

Формальные и фактические параметры. Передача параметров по значению и по ссылке.

Локальные переменные, область их действия. Понятие модуля, структура модуля, файл модуля. Модульная структура приложений, создаваемых в среде Delphi.

Файловый тип данных. Текстовые файлы, их структура. Типизированные и нетипизированные файлы, их структура. Стандартные процедуры и функции работы с файлами.

Статические и динамические структуры данных. Списки, операции над списками. Стеки и очереди, операции над ними. Списки, стеки и очереди как абстрактные типы данных.

Способы их реализации на основе указателей и массивов. Двухнаправленные и кольцевые списки.

Рекурсия. Рекурсивные и итеративные алгоритмы. Рекурсивные вызовы функций, механизм рекурсивного вызова. Прямая и косвенная рекурсии. Примеры рекурсивных алгоритмов (быстрая сортировка и поиск с возвратом).

Принципы объектно-ориентированного программирования. Классы как пользовательские типы данных. Поля и методы классов, принцип инкапсуляции. Уровни видимости членов класса. Принцип наследования, способ объявления класса-наследника. Абстрактные классы. Построение иерархии классов. Перегрузка методов и операций. Принцип полиморфизма. Виртуальные методы.

Язык Fortran, его синтаксис. Инструментальная среда Compaq Visual Fortran. Типы данных в языке Fortran, операторы языка Fortran. Массивы и структуры. Динамические массивы. Операторы организации функций и подпрограмм: операторные функции, подпрограммы-функции, подпрограммы. Способы передачи параметров, массивы в качестве параметров. Модульная структура программы на языке Fortran. Общие области памяти, оператор эквивалентности.

Организация ввода-вывода, оператор форматирования. Работа с файлами, внешние и внутренние файлы. Программирование графики, функции графического режима.

Построение графических примитивов.

**Форма текущей аттестации:** собеседование (письменный опрос)

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (зачет)

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-12, ОК-13, ОК-14, ПК-7, ПК-11, ПК-29

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные конструкции языков Delphi и Fortran, основные структуры данных и алгоритмы их обработки;

**уметь:** реализовывать проекты на языках Delphi и Fortran в инструментальных средах Delphi и Compaq Visual Fortran;

**владеть:** навыками отладки и тестирования программ с использованием возможностей инструментальных сред.

### **ФТД.1 Технологии параллельных вычислений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** дать обзор средств параллельного программирования, сформировать представление о технологиях распределённых вычислений и обработки данных, а также дать практические навыки работы с GRID-системами.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение в высокопроизводительные вычисления; технологии параллельного программирования; параллельные алгоритмы; информационно-вычислительные сети; системы управления пакетной обработкой; GRID-инфраструктура.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: информатика.

**Форма текущей аттестации:** письменный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-13, ПК-11

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные методы и средства параллельной обработки информации;

**уметь:** использовать средства программирования параллельных вычислений с учетом особенностей их реализации;

**владеть:** практическими навыками решения вычислительных задач с помощью технологий параллельного программирования.

### **ФТД.2. Современные медицинские информационные технологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать представление о применении современных информационных технологий в медицинской практике, сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов одномерных сигналов, сформировать представления и навыки обработки и интерпретации основных типов двумерных сигналов: УЗИ, томографии, сформировать представление о проектировании и работе основных современных медицинских ИТ систем.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Понятие об информационных технологиях в медицине; Информационные технологии в функциональной диагностике; ЭЭГ; ЭКГ; Вариабельность сердечного ритма; ЭМГ; Лазерная доплеровская флоуметрия; Реография; Спирография; Функциональные пробы; Лабораторные методы исследования; Рентгенодиагностика; Ультразвуковые исследования; Антропометрия: применение в медицине; Базы данных медицинской информации; Интегрированные медицинские ИС, лабораторные медицинские ИС, внеклинические медицинские ИС, ИС биологической обратной связи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятности и математическая статистика, дискретная математика и математическая логика, базы данных, языки и технологии программирования.

**Форма текущей аттестации:** устный опрос

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-13, ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-12

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** основные виды и тренды развития информационных систем и технологий в медицине, области их применения, преимущества и недостатки

**уметь:** разрабатывать и реализовывать основные виды информационных систем в медицине

**владеть:** навыками проектирования и создания основных видов информационных систем в медицине

#### 4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик

##### 4.4.1. Программы учебных практик.

###### Б5.У.1 Учебная практика

**Цели учебной практики:** Учебная практика обеспечивает приобретение студентами навыков выполнения работ по специальности в рамках реального производственного процесса на базе управления информатизации и компьютерных технологий ВГУ (УИиКТ). За время прохождения учебной практики происходит закрепление теоретических и практических знаний, полученных во время обучения по направлению 010200.62 «Математика и компьютерные науки».

**Задачи учебной практики:** В процессе прохождения учебной практики студенты должны ознакомиться с автоматизированной информационной системой ВГУ, с архитектурой системы, используемыми при ее создании технологиями, средствами формирования рабочих мест пользователей, получить практический опыт работы с подсистемой, предназначенной для информационного обеспечения и электронного документооборота приемной кампании, оформить результаты учебной практики в виде развернутого отчета.

**Время проведения учебной практики:** 2 курс, 4 семестр.

**Форма проведения практики:** учебная.

**Содержание учебной практики:** Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Разделы (этапы) практики: ознакомление с работой УИиКТ и с рекомендуемой литературой (25 часов); выполнение необходимых работ по заданной тематике и реализация практической части (70 часов); оформление отчета (13 часов).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-12; ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17, ПК-23, ПК-24, ПК-26

#### **4.4.2. Программа производственной практики.**

##### **Б5.П.1 Производственная практика**

**Цели производственной практики:** Производственная практика обеспечивает приобретение студентами навыков выполнения работ по специальности в рамках реального производственного процесса на базе управления информатизации и компьютерных технологий ВГУ (УИиКТ). За время прохождения производственной практики происходит закрепление теоретических и практических знаний, полученных во время обучения по направлению 010200.62 «Математика и компьютерные науки».

**Задачи производственной практики:** В процессе прохождения производственной практики студенты должны ознакомиться с автоматизированной информационной системой ВГУ, с архитектурой системы, используемыми при ее создании технологиями, средствами формирования рабочих мест пользователей, получить практический опыт работы с подсистемой, предназначенной для информационного обеспечения и электронного документооборота приемной кампании, оформить результаты производственной практики в виде развернутого отчета.

**Время проведения производственной практики:** 3 курс, 6 семестр.

**Форма проведения практики:** производственная.

**Содержание производственной практики:** Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Разделы (этапы) практики: ознакомление с работой УИиКТ и с рекомендуемой литературой (25 часов); выполнение необходимых работ по заданной тематике и реализация практической части (70 часов); оформление отчета (13 часов).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-12; ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17, ПК-23, ПК-24, ПК-26

**5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки**

*Библиотечно-информационное обеспечение*

Наличие учебной и учебно-методической литературы (*примеры курсивом*)

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная / дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося, воспитанника	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Высшее образование, бакалавриат, основная, направление 000000.62 « »</i>				
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Гуманитарный, социальный и экономический				
	Математический и естественнонаучный				
	Профессиональный				
	В том числе по циклам дисциплин:				
2.	<i>Высшее образование, магистратура, основная, направление 000000.68</i>				
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Общенаучный				
	Профессиональный				

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2 .	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)		
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)		
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)		
4.	Справочно-библиографические издания:		
4.1.	энциклопедии (энциклопедические словари)		
4.2.	отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных		
4.3.	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)		
5.	Научная литература		
6.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет		

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу

*Материально-техническое обеспечение*  
Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
Иностранный язык		г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
История	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Философия	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Экономическая теория	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Психология и педагогика	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Правоведение	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Русский язык и культура речи	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Основы речевого воздействия	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Общение в современном мире	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Защита компьютерной информации	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Интеллектуальная собственность в сфере компьютерной информации	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Основы маркетинга	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Основы менеджмента	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Теоретическая механика	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Численные методы	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б



Концепции современного естествознания	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Теория информации	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Нейронные сети и генетические алгоритмы	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Физика информационных технологий	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Уравнения математической физики	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Функциональный анализ	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Математическое моделирование наноструктур	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Распределенные и параллельные вычисления и системы	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Математический анализ	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Фундаментальная и компьютерная алгебра	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Дифференциальные уравнения	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Теория вероятностей и математическая статистика	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Дискретная математика и математическая логика	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Методы оптимизации	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Сети и системы телекоммуникаций	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Математическое моделирование	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Стохастический анализ	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б

Аналитическая геометрия	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Дифференциальная геометрия и топология	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Базы данных	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Операционные системы	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Безопасность жизнедеятельности	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Квантовые компьютеры	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Алгоритмы цифровой обработки сигналов	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Комбинаторные алгоритмы	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Математические методы компьютерного зрения	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Распознавание образов	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Лингвистические основы информатики	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Архитектура ЭВМ	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Параллельное программирование	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Интеллектуальные системы	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Информационная безопасность	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Информационные системы и технологии в медицине	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б

Алгоритмы томографии	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Теория управления	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Нейрокомпьютерный интерфейс	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Методы и средства защиты информации	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Системы представления научной информации	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Бизнес-математика	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Языки Си и технологии программирования	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
Языки и технологии программирования (Delphi, Fortran)	Мультимедийная лекционная аудитория 479, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б

*Кадровое обеспечение*

## Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено всего преподавателей 65

Имеют ученую степень, звание 58, из них  
докторов наук, профессоров 10;  
ведущих специалистов 15.

80 % преподавателей имеют ученую степень, звание; 15% преподавателей привлечены из ведущих специалистов, что соответствует требованиям стандарта.

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

Реализация компетентностного подхода в ООП по направлению 010200.62 Математика и компьютерные науки предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, компьютерного моделирования и практического анализа результатов, научных дискуссий, работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских видеоконференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках образовательной программы предусмотрены открытые лекции и встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, в соответствии с целями ООП бакалавриата по направлению 010200.62 Математика и компьютерные науки, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют не более 50 процентов аудиторных занятий.

В учебной программе каждой дисциплины (модуля) сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП. Общая трудоемкость каждой дисциплины не менее двух зачетных единиц. По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, предусмотрена промежуточная аттестация с оценкой (экзамен или зачет с оценкой).

Основная образовательная программа содержит дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам Б.1, Б.2 и Б.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает ученый совет ВГУ.

Максимальный объем учебных занятий обучающихся составляет не более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин.

Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю составляет в среднем за период теоретического обучения не более 32 академических часа. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

Общий объем каникулярного времени в учебном году составляет 7 - 10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

ООП по направлению бакалавриата 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль «Распределенные системы и искусственный интеллект» включает лабораторные практикумы или практические занятия по дисциплинам базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области математического анализа, алгебры, геометрии и топологии, дискретной математики и математической логики, дифференциальных уравнений, стохастического анализа, программирования и численных методов, иностранного языка, безопасности жизнедеятельности, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

Реализация ООП по направлению бакалавриата 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль «Распределенные системы и искусственный интеллект» обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет не менее 60 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и (или) ученое звание профессора имеют не менее 10 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и к учебно-методической литературе.

Факультет компьютерных наук Воронежского государственного университета, реализующий ООП по направлению бакалавриата 010200.62 Математика и компьютерные науки, профиль «Распределенные системы и искусственный интеллект» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные классы, оснащенные ЭВМ с соответствующим программным обеспечением, для преподавания информатики, численных методов, прикладной математики, геометрического моделирования; суперкомпьютерный центр; лабораторию медицинской кибернетики, физическую лабораторию; 100% покрытие WiFi. Количество учебных классов и лабораторий соответствует числу обучающихся.

Каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом с выходом в Интернет в компьютерном классе или через персональные компьютеры кафедр в объеме не менее шести часов в неделю.

Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.

Оценка качества освоения ООП включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) созданы фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля.

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.**

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСП);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСП);
- Спортивный клуб (в составе УВСП);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСП);
- Фотографический центр (в составе УВСП);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСП);

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 8 студенческих общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Центр развития карьеры.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки.**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата/специалитета/магистратуры по направлению подготовки 010200.62 Математика и компьютерные науки оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

### **7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП создаются и утверждаются фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

### **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата.**

#### **7.2.1 Программа государственного междисциплинарного экзамена по направлению 010200.62 Математика и компьютерные науки**

Интерполирование и приближение функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа, Ньютона. Сплайны. Построение кубического интерполяционного сплайна. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, оценки погрешности. Квадратурные формулы Гаусса. Кратные интегралы. Основные задачи линейной алгебры. Метод Гаусса, метод прогонки. Метод простой итерации, метод Гаусса-Зейделя. Приближенные методы решения ОДУ. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Методы Рунге-Кутты.

Теорема Вейерштрасса о максимуме и минимуме непрерывной функции одной переменной. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа, с остаточным членом в форме Пеано для функций одной переменной. Интеграл Римана с переменным верхним пределом. Существование первообразной непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Системы линейных уравнений, равносильные СЛУ, критерий совместности СЛУ, решение СЛУ методом последовательного исключения переменных. Определители, их свойства, разложение определителя по строке или столбцу, правило Крамера. Векторные пространства, их свойства, линейная зависимость и линейная независимость векторов, разложение вектора по базису. Линейные операторы, связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов, собственные векторы и собственные значения, характеристическое уравнение.

Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Свойства решений систем линейных однородных дифференциальных уравнений.

Классификация случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Предельная теорема теории вероятностей. Точечные оценки неизвестных параметров: определения, свойства, методы нахождения. Критерий согласия  $\chi^2$ .

Булевские функции и способы их представления. Полнота и непротиворечивость логики высказываний. Ограниченные детерминированные функции (ОДФ) и конечные автоматы. Необходимые и достаточные условия однозначности алфавитного кодирования. Рекурсивные и вычислимые (по Тьюрингу) функции.

Линейное программирование. Формы задач линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Целочисленное программирование. Решение задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод



Гомори. Транспортная задача. Нахождение опорного плана транспортной задачи методами северо-западного угла и минимального элемента. Метод потенциалов.

Основные принципы моделирования упругих сред. Основные проблемы, возникающие при моделировании упруго-пластичных сред. Метод дискретизации континуальных задач. Метод сведения изначально дискретных задач к континуальным. Простейшие модели математической биологии (Мальтус, Вольтера и т.п.). Их преимущества и недостатки при обработке на компьютере.

Методы сортировки. Критерий полноты систем булевых функций. Теорема о минимизации дизъюнктивных нормальных форм. Методы нахождения эйлеровых цепей в графе.

Модель «Сущность-связь, понятия - сущность, свойство, связь (степень связи, обязательность/необязательность связи). Ограничения целостности базы данных на уровне атрибута, кортежа, отношения, базы данных. Ссылочная целостность, потенциальные, первичные, внешние ключи. Ограничение NOT NULL. Реализация ограничений целостности базы данных при помощи триггеров. Декларативные ограничения целостности в языке SQL. Нормализация отношений базы данных. Функциональная и многозначная зависимости. Нормальные формы отношений БД (1НФ, 2НФ, 3НФ, 4НФ). Структуры хранения данных. Индексирование данных. Структуры индексов данных. Транзакции. Восстановление данных БД при сбоях. Транзакции и параллелизм. Сериализация транзакций с помощью блокировок. Тупики. Операции реляционной алгебры. Полнота и замкнутость реляционной алгебры. Реляционная алгебра и язык SQL. Оператор языка SQL SELECT. Соединение отношений (JOIN), агрегатные функции, группировка данных.

Кубит. Квантовый регистр. Квантовое кодирование. Одно и многокубитовые операторы. Алгоритм Гровера. Квантовое Фурье-преобразование. Алгоритмы Шора и Саймона. Квантовая телепортация.

Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Уравнения гиперболического типа. Метод Фурье. Формула Даламбера. Уравнения параболического типа. Функция источника для уравнения теплопроводности. Краевые задачи для уравнения Лапласа.

Математические модели нейронов, типы активационных функций. Теорема Колмогорова-Арнольда-Хехт-Нильсена и ее следствие. Обучение нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Детерминированные методы обучения нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Стратегия выбора количества и параметров базисных функций. Сравнение сигмоидальных и радиальных нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Структура нейронной сети Хопфилда и Хемминга, их обучение и применение.

Принцип сжимающих отображений. Теорема существования решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Линейные непрерывные операторы в банаховом пространстве. Пространство  $B(E, F)$ . Резольвента и спектр линейного непрерывного оператора. Их свойства. Гильбертово пространство. Теорема о проекции.

Байесовская теория решений (общие соотношения). Распознавание образов, описываемых гауссовскими распределениями. Распознавание образов, описываемых произвольными законами распределения. Алгоритмы кластеризации (таксономии) данных ( $k$  – средних, иерархическая группировка).

Фоннеймановские принципы реализации ЭВМ. Формат команд и методы адресации. Подсистема ввода/вывода. Режимы обмена информацией с внешними устройствами. Иерархия ввода/вывода в вычислительной системе. Управление памятью. Физическая и виртуальная память. Страничная организация памяти. Архитектурные способы повышения производительности ЭВМ. Состояние потоков в

многозадачной системе с разделением времени. Семафоры. Их использование в многопоточных приложениях. Тупики в многозадачных приложениях.

Многопроцессорные архитектуры с общей и распределенной памятью. Кластерные архитектуры. Классификация Флинна. Производительность вычислительных систем. Пиковая производительность. Методы оценки производительности. Закон Амдала. Основы технологии программирования MPI для систем с распределенной памятью. Основы технологии программирования OpenMP для систем с общей памятью. Нелинейное программирование. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.

Мультиагентные системы. Свойства агента. Неинформативные методы поиска. Поиск решения в играх с двумя игроками. Продукционные модели представления знаний. Онтология общего познания.

Формальные грамматики. Классификация грамматик по Н. Хомскому. Иерархия классов. Разбор цепочек по КС-грамматикам. Неоднозначность КС-грамматик. Лексический анализ. Задачи лексического анализатора. Виды лексических анализаторов. Синтаксический анализ. Роль синтаксического анализатора. Методы синтаксического анализа и их характеристики.

Электрокардиограмма принципы регистрации, методы обработки. Электроэнцефалограмма принципы регистрации, методы обработки. Компьютерные томограммы, принципы методов, используемых в ТГ. Артефакты медицинских сигналов и изображений. Методы обработки сигналов, содержащих артефакты.

Процедуры и функции для работы со списком на указателях (проверка пустоты, добавление, взятие данных, поиск). Процедура построения упорядоченного дерева. Поиск в графе в глубину. Минимальная раскраска графа.

### **7.2.2. Порядок разработки и требования к формированию КИМ**

КИМ представляют собой экзаменационные билеты, каждый из которых включает два задания. Первое задание носит теоретический характер, второе задание требует решения практической задачи (в том числе с использованием средств вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения). Вопросы разрабатываются с учетом специализации студента.

Контрольно-измерительные материалы разрабатываются рабочей группой, в которую входят члены экзаменационной комиссии, обсуждаются на заседании выпускающей кафедры, и утверждаются председателем ГАК. Ответственным за разработку является председатель ЭК.

### **7.2.3 Организация и проведение государственного экзамена**

В состав экзаменационной комиссии должны входить: председатель (как правило, доктор физико-математических наук, профессор) и члены комиссии (преподаватели, имеющие ученую степень и/или звание), а также ведущие специалисты организаций (предприятий).

Экзамен проводится в устной форме (ответы на контрольные вопросы экзаменационного билета).

Длительность подготовки к государственному экзамену 1 час; продолжительность времени аттестации 1 выпускника 0,5 часа. Использование студентами справочной литературы при подготовке к ответам не предусматривается.

### **7.2.4 Критерии и процедуры оценки уровня профессиональной подготовленности выпускников**

При проведении экзамена учитываются следующие критерии:

знание учебного материала;

умение четко и логично структурировать ответ;

умение выделять проблемы и различные точки зрения по обозначенным вопросам;  
 способность высказывать и аргументировать свою точку зрения;  
 умение определять и расставлять приоритеты.

По завершении экзамена ЭК на закрытом совещании подводит итоги и выставляет оценки по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка *«отлично»* - ставится при полных аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью, умением делать выводы, обобщать знания основной и дополнительной литературы, умением пользоваться понятийным аппаратом, знанием проблем, суждений по различным вопросам дисциплины.

Оценка *«хорошо»* - ставится при полных аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием учебной литературы по теме вопроса. Возможны некоторые упущения при ответах, однако основное содержание вопроса должно быть раскрыто полно.

Оценка *«удовлетворительно»* - ставится при неполных, слабо аргументированных ответах, свидетельствующих об элементарных знаниях учебной литературы, неумении применения теоретических знаний при решении аналитических задач.

Оценка *«неудовлетворительно»* - ставится при незнании и непонимании экзаменационных вопросов. При выставлении неудовлетворительной оценки, преподаватель должен объяснить студенту недостатки ответа.

Результаты экзамена объявляются студентам в тот же день после оформления протоколов заседания ЭК в установленном порядке и вносятся в зачетные книжки и ведомости. Оценка «неудовлетворительно» вносится только в ведомость. Студент, получивший оценку «неудовлетворительно» по государственному экзамену, не допускается к защите ВКР. Апелляции по выставленным оценкам не принимаются.

#### **7.2.5. Выпускная квалификационная работа**

Выпускная квалификационная работа - форма итогового аттестационного испытания выпускников ВГУ по направлению 010200.62 Математика и компьютерные науки, предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом. Подготовка бакалаврской работы проводится студентом на протяжении заключительного года обучения, является проверкой качества полученных студентом теоретических знаний, практических умений и навыков, сформированных общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

Тема бакалаврской работы может иметь теоретическое и прикладное значение.

Студенты должны иметь возможность выбора темы и руководителя.

Перечень примерных тем бакалаврских работ разрабатывается преподавателями кафедры. Примерная тематика бакалаврских работ обсуждается на заседании кафедры и утверждается заведующим кафедрой. Темы бакалаврских работ утверждаются Ученым советом факультета по представлению заведующих кафедрами.

ВКР выполняется с целью:

- систематизации и углубления знаний по специальности;
- применения полученных знаний при решении теоретических и прикладных задач;
- приобретения и закрепления навыков самостоятельной работы;
- овладения методами исследовательской работы.

### 7.2.6. Структура и содержание ВКР

ВКР включает:

- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Объем текстовых материалов и количество приложений регламентируется в зависимости от тематики выполненной работы. Рекомендуемый объем: до 80 машинописных страниц, приложения до 50 машинописных страниц, библиография 20-30 наименований, включая работы на иностранном языке.

Во введении к ВКР необходимо:

- определить актуальность выбранной темы (т.е. оценить значение проблемы с точки зрения современной науки и отметить значимость ее исследования);
- сформулировать цель и задачи исследования;
- привести анализ литературы по проблеме исследования;
- указать объект и предмет исследования.

В основной части формируется понятийный аппарат, используемый в работе; приводятся постановка задачи, ее проектное решение и реализация.

В заключении формулируются выводы; даются практические рекомендации; намечаются перспективы исследования. Список литературы содержит перечень изученной и упоминаемой в тексте ВКР литературы по проблеме.

В приложениях приводится полный перечень примеров, образцов, таблиц, графиков, гистограмм отражающих результаты исследования; исходные тексты разработанных программных продуктов.

### 7.2.7 Критерии оценки ВКР

ВКР оценивается по следующим критериям

- актуальность темы исследования и ее соответствие современным представлениям;
- теоретическая и практическая ценность работы;
- содержание работы – соответствие содержания работы заявленной теме, четкость в формулировке объекта и предмета, цели и задач исследования, обоснованность выбранных методов решения задачи; полнота и обстоятельность раскрытия темы;
- использование источников – качество подбора источников, наличие внутритекстовых ссылок на использованную литературу, корректность цитирования, правильность оформления библиографического списка;
- качество оформления текста – общая культура представления материала, соответствие текста научному стилю речи, соответствие государственным стандартам оформления научного текста;
- качество защиты, т.е. способность кратко и точно излагать свои мысли и аргументировать свою точку зрения.

Шкала оценивания ВКР

Актуальность темы

“5” - Разрабатывается первоочередная, малоизученная тематика

“4” - Разрабатывается актуальная тематика

“3” - Затрагиваются актуальные вопросы информационных технологий

“2” - Разрабатываемая тематика неактуальна

Теоретическая и практическая ценность

“5” - Работа обладает новизной, имеет определенную теоретическую или практическую ценность

“4” - Отдельные положения работы могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане

“3” - Работа представляет собой изложение известных фактов, не содержит рекомендаций по их практическому использованию

“2” - Полученные результаты или решение задачи не являются новыми

Содержание работы

“5” - Содержание полностью соответствует заявленной теме; цели и задачи работы сформулированы четко. Тема раскрыта полностью. Работа отличается логичностью и композиционной стройностью. Выводы обоснованы и полностью самостоятельны.

“4” - Содержание работы соответствует заявленной теме, однако она не раскрыта достаточно обстоятельно. Работа выстроена логично. Выводы обоснованы, но не вполне самостоятельны

“3” - Содержание работы не полностью соответствует заявленной теме, либо тема раскрыта недостаточно полно. Выводы не ясны.

“2” - Содержание работы не раскрывает заявленную тему. Выбранные методики не обоснованы. Значимые выводы отсутствуют.

Использование источников

“5” - Общее количество используемых источников 25 и более, включая литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТом.

“4” - Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографического аппарата.

“3” - Количество используемых источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в оформлении библиографии.

“2” - Изучено малое количество литературы. Нет источников на иностранных языках. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не по ГОСТ.

Качество оформления

“5” - Текст работы соответствует научному стилю речи. Работа выполнена с соблюдением полиграфических стандартов.

“4” - Текст работы в основном соответствует научному стилю речи. Имеются схемы, таблицы и иной визуальный материал, облегчающий восприятие текста. Имеются погрешности в соблюдении полиграфических стандартов.

“3” - Отсутствуют средства систематизации и визуализации результатов. Имеются значительные стилистические погрешности.

“2” - Текст работы не принадлежит к научному стилю речи. Работа не соответствует полиграфическим стандартам.

Качество устной защиты

“5” - Студент показывает хорошее знание вопроса, кратко и точно излагает свои мысли, умело ведет дискуссию с членами ГАК. Во время защиты используется иллюстративный материал.

“4” - Студент владеет теорией вопроса, доходчиво излагает свои мысли, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГАК.

“3” - Затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения.

“2” - Плохо разбирается в теории вопроса. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГАК.

### **7.2.8 Рекомендации по проведению защиты ВКР**

#### **Процедура защиты ВКР**

Защита ВКР проходит на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава и председателя ГЭК.

Студент допускается к защите в ГЭК при наличии ВКР, рекомендованной к защите заседанием кафедры и отзыва руководителя. Присутствие руководителя является обязательным.

Процедура защиты каждого студента предусматривает:

- представление председателем ГЭК защищаемого студента, оглашение темы работы, руководителя;
- доклад студента по результатам работы (7-10 минут);
- вопросы членов ГЭК защищаемому студенту;
- выступление руководителя ВКР;
- дискуссия по ВКР;
- заключительное слово защищаемого (1-2 минуты).

По окончании всех запланированных на данное заседание защит, ГЭК проводит закрытое заседание, на котором определяются оценки каждого из защищавшихся по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Решение по каждой выпускной квалификационной работе фиксируется в оценочном листе ВКР.

Каждое заседание ГАК завершается оглашением председателем ГАК оценок ВКР, сообщением о присвоении квалификации, рекомендаций для поступления в магистратуру, рекомендаций к опубликованию результатов работы, рекомендаций к внедрению в учебный процесс. Эта часть заседания ГАК является открытой.

Примерное содержание выступления на защите ВКР

На защиту выносятся основные положения, содержащиеся во введении (актуальность темы, предмет, объект исследования и т.д.), дается общая характеристика работы, определяются основные теоретические понятия. Если в ВКР использовались оригинальные методики, дается их описание.

Основная часть выступления должна быть посвящена полученным результатам и выводам (при необходимости практические рекомендации по применению полученных данных).

**8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.**

Аттестация обучаемых производится в соответствии с П ВГУ 2.1.04.16 - 2014 Положение о текущей и промежуточной аттестации знаний, умений и навыков студентов в балльно-рейтинговой форме на факультете компьютерных наук Воронежского государственного университета

Программа составлена проф. С.Д. Кургалиным, доц. А.А. Крыловецким.

Программа одобрена Научно-методическим советом факультета компьютерных наук,

протокол № \_\_\_\_\_, от \_\_\_\_\_.

Декан факультета \_\_\_\_\_ Алгазинов Э.К.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Кургалин С.Д.

Руководитель (куратор) программы \_\_\_\_\_ Крыловецкий А.А.