

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»  
от 31.08.2019 г. протокол № 7

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

02.04.01 Математика и компьютерные науки

---

*(указывается код и наименование направления подготовки или специальности)*

Профиль подготовки:

Компьютерное моделирование и искусственный интеллект

---

*(указывается наименование профиля подготовки или специализации)*

Уровень высшего образования:

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	7
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	7
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	7
3.3 Объем программы	7
3.4 Срок получения образования	7
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	7
3.6 Язык обучения	7
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	7
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	7
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские)	11
5. Структура и содержание ОПОП	15
5.1. Структура и объем ОПОП	15
5.2 Календарный учебный график	15
5.3. Учебный план	15
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	16
5.5. Государственная итоговая аттестация	16
6. Условия осуществления образовательной деятельности	16
6.1 Общесистемные требования	16
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	17
6.3 Кадровые условия реализации программы	17
6.4 Финансовые условия реализации программы	18
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	18

## 1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки, программа Компьютерное моделирование и искусственный интеллект, представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

### 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «23» августа 2017 г. №810 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

### 1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО - профессиональные компетенции обязательные;

ПКР - профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

## 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06. Связь, информационные и коммуникационные технологии;

40. Сквозные виды профессиональной деятельности.

Сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность, являются):

научные исследования, разработка и тестирование программного обеспечения; создание, поддержка и администрирование информационно-коммуникационных систем и баз данных, управление информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», разработка автоматизированных систем управления производством.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

– Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации;

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

### 2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники (по типам):

*Таблица 2.1*

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или)	Математические и алгоритмические модели, про-

		<p>естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>граммы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>Проектирование, разработка и сопровождение компьютерных систем автоматизации производства и управления</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации</p>
<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</p>	<p>производственно - технологический</p>	<p>Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации</p>
	<p>научно - исследовательский</p>	<p>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации</p>

### 3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

#### 3.1. Профиль/специализация образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки/специальности — Компьютерное моделирование и искусственный интеллект.

#### 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр.

#### 3.3. Объем программы

Объем программы составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану.

Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

#### 3.4. Срок получения образования:

в очной форме обучения составляет 2 года,

#### 3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 921 час.

#### 3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

### 4. Планируемые результаты освоения ОПОП

#### 4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие **универсальные компетенции**

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.  УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту

			<p>движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО.</p> <p>УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта.</p> <p>УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта.</p> <p>УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	<p>УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.</p> <p>УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.</p>
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникационные технологии, в том числе на иностранном(их) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения.</p> <p>УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ.</p> <p>УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ.</p>

			<p>УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ.</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной русской и иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения.</p> <p>УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т. д.).</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного общения	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.</p>

#### 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **общепрофессиональные компетенции**:

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.  ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.  ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.
	ОПК-2	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.  ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.  ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3	Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства	ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.  ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.  ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

### **4.3. Профессиональные компетенции выпускников, установленные вузом и индикаторы их достижения**

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **профессиональные компетенции**:

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики.

ПК-4 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники

ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности <i>научно-исследовательский</i>					
<i>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</i>	<i>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации</i>	обязательные (вузовские) профессиональные компетенции	ПК-1. Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.	<p>ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p> <p>ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.</p> <p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий</p>	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам 06.022 Системный аналитик 06.001 Программист
			ПК-2. Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	<p>ПК-2.1. Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках.</p> <p>ПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.</p> <p>ПК-2.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.</p>	

			<p>ПК-3. Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики.</p>	<p>ПК-3.1. Владеет навыками методической и экспертной работы в области математики и информатики.</p> <p>ПК-3.2. Умеет применять навыками методической и экспертной работы.</p> <p>ПК-3.3. Имеет практический опыт методической и экспертной работы в области математики и информатики.</p>	
			<p>ПК-4. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.</p>	<p>ПК-4.1. Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.</p> <p>ПК-4.2. Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки.</p> <p>ПК-4.3. Умеет выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами.</p>	
			<p>ПК-5. Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории</p>	<p>ПК-5.1. Владеет навыками подготовки результатов физико-математических и прикладных исследований в строгих математических формулировках и в терминах предметной области изучаемого явления.</p> <p>ПК-5.2. Умеет составлять документы и отчеты по этим исследованиям.</p> <p>ПК-5.3. Имеет практический опыт оформления подобной документации и отчетов.</p>	
Тип задач профессиональной деятельности <i>производственно-технологический</i>					
	<i>Математические и</i>	обязательные (вузовские)	ПК-8. Способен создавать и исследовать новые	ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы	40.011 Специалист по научно-исследовательским и

<p><i>Проектирование, разработка и сопровождение компьютерных систем автоматизации производства и управления</i></p> <p><i>Проектирование и реализация программного обеспечения.</i></p> <p><i>Создание архитектуры программных средств.</i></p>	<p><i>алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации</i></p>	<p>профессиональные компетенции</p>	<p>математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники .</p>	<p>построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).</p> <p>ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.</p> <p>ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.</p>	<p>опытно-конструкторским разработкам</p> <p>06.022 Системный аналитик</p> <p>06.001 Программист</p>
			<p>ПК-9. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p> <p>ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p> <p>ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	

## 5. Структура и содержание ОПОП

### 5.1 Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа магистратуры включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	80 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	40 з.е.
Блок 2	Практика	34 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	34 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		120 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных, и не зависит от профиля ОПОП.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование рекомендуемых (вузовских) профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотношенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3 (шаблон с примером заполнения).

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – *учебная и производственная*. В рамках ОПОП проводятся следующие практики: *учебная проектно-технологическая; производственная практика, научно-исследовательская работа, производственная проектно-технологическая практика, производственная преддипломная практика*. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит *подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы*.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 61.7 % общего объема программы магистратуры, что соответствует п. 2.7 ФГОС ВО.

### 5.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях).

*Шаблон календарного учебного графика представлен в приложении 4.*

### 5.3 Учебный план

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации.

*Рекомендуемый шаблон учебного плана представлен в Приложении 5.*

#### **5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик**

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

#### **5.5 Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом факультета компьютерных наук.

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

### **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

#### **6.1 Общесистемные требования**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

— «Университетская библиотека online» - Контракт № 3010-06/64-18 от 16.11.2018

— «Консультант студента» - Контракт № 3010-06/63-18 от 16.11.2018

— ЭБС «Лань» - Договор 3010-06/10-19 от 06.03.2019

- «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) - Договор ДС-208 от 01.02.2018
- ЭБС «Юрайт» - Договор от 01.09.2018
- ЭБС «IPRbooks» - Договор № 4455/18 от 14.09.2018

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации

## **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2 Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3 При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

## **6.3 Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным

требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

100 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

11 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

81 процент численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

#### **6.4 Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

#### **6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Разработчики ООП:

Декан факультета \_\_\_\_\_

 Э.К. Алгаинов

Руководитель (куратор) программы \_\_\_\_\_

 А.А. Крыловецкий

Группа разработчиков: А.В. Атанов, доц. каф. цифровых технологий,  
С.В. Борзунов, доц. каф. цифровых технологий.

Программа рекомендована Ученым советом факультета компьютерных наук  
от 15.05.2019 г. протокол № 6.

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», используемых при разработке образовательной программы высшего образования 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Компьютерное моделирование и искусственный интеллект.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06. Связь, информационные и коммуникационные технологии		
2.	06.022	Профессиональный стандарт "Системный аналитик", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный N 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
3.	06.001	Профессиональный стандарт "Программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный N 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
	40.011	Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы высшего образования уровня магистратуры по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6
	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений	D/01.7
				Подготовка и повышение квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	D/02.7
				Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	D/03.7

				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7
06.022 Системный аналитик	D	Управление аналитическими работами и подразделением	7	Разработка технико-коммерческого предложения и участие в его защите	D/01.7
				Разработка методик выполнения аналитических работ	D/02.7
				Планирование аналитических работ в ИТ-проекте	D/03.7
				Организация аналитических работ в ИТ-проекте	D/04.7
				Контроль аналитических работ в ИТ проекте	D/05.7
				Составление отчетов об аналитических работах в ИТ-проекте	D/06.7
				Оценка квалификации, аттестация и планирование профессионального развития системных аналитиков	D/07.7
				Управление процессами разработки и сопровождения требований к системам и управление качеством систем	D/08.7
				Управление аналитическими ресурсами и компетенциями	D/09.7
				Управление инфраструктурой разработки и сопровождения требований к системам	D/10.7
06.001 Программист	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6
				Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6
				Проектирование программного обеспечения	D/03.6

## Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

	Наименование	Формируемые индикаторы достижения компетенций
<b>Б1</b>	<b>Наименование дисциплины (модуля), практики</b>	
<b>Б1.О</b>	<b>Обязательная часть</b>	УК-1 (УК – 1.1 – 1.2); УК-2 (УК – 2.1 – 2.5); УК-3 (УК – 3.1 – 3.5); УК-4 (УК – 4.1 – 4.6); УК-5 (УК – 5.1 – 5.3); УК-6 (УК – 6.1 – 6.4); ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4 (УК – 4.1, 4.5)
Б1.О.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности	УК-4 (УК – 4.1 – 4.6)
Б1.О.03	Основы научной деятельности	УК-1 (УК – 1.1, 1.2)
Б1.О.04	Проектный менеджмент	УК-2 (УК – 2.1 – 2.5)
Б1.О.05	История России в мировом историко-культурном контексте	УК-5 (УК – 5.1 – 5.3)
Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-3 (УК – 3.1 – 3.5), УК-6 (УК – 6.1 – 6.4)
Б1.О.07	Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения	ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3)
Б1.О.08	Дополнительные главы математического моделирования	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3)
Б1.О.09	Современные технологии анализа данных	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3)
Б1.О.10	Высокопроизводительные вычисления и большие данные	ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3)
Б1.О.11	Введение в глубокое обучение	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3)
Б1.О.12	Алгоритмы нейронных сетей	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3)
Б1.О.13	Современные технологии программирования	ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)

Б1.В	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.01	Параллельные и GRID-технологии	ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.02	Вероятностно-статистические методы в теории обработки данных	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.03	Математическое моделирование в естественных науках	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.04	Математическое моделирование в экономике и социологии	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.05	Информационная безопасность облачных систем	ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.06	Системный анализ и компьютерное моделирование сложных систем	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.07	3D-моделирование	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.01.01	Финансовая математика	ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.01.02	Прикладная статистика	ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.02.01	Сенсорные системы	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.02.02	Теоретико-числовые методы и алгоритмические основы криптографии	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.03.01	Теоретико-числовые методы в криптографии	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.03.02	Математическое моделирование физических процессов	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3)
Б1.В.ДВ.04.01	Специальные разделы теории интегральных преобразований	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3)
Б1.В.ДВ.04.02	Преобразование сигналов	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3)

Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.05.01	Моделирование биомедицинских систем	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.05.02	Квантовая теория информации	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ данных	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б1.В.ДВ.06.02	Теория распознавания графических объектов и речи	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
<b>Б.2</b>	<b>Практика</b>	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
<b>Б.2.О</b>	<b>Обязательная часть</b>	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б2.О.01(У)	Учебная проектно-технологическая практика	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б2.О.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б2.О.03(П)	Производственная проектно-технологическая практика	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б2.О.04(Пд)	Производственная преддипломная практика	ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б.2.В	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>	
<b>Б.3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	УК-1 (УК – 1.1 – 1.2); УК-2 (УК – 2.1 – 2.5); УК-3 (УК – 3.1 – 3.5); УК-4 (УК – 4.1 – 4.6); УК-5 (УК – 5.1 – 5.3); УК-6 (УК – 6.1 – 6.4); ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	УК-1 (УК – 1.1 – 1.2); УК-2 (УК – 2.1 – 2.5); УК-3 (УК – 3.1 – 3.5); УК-4 (УК – 4.1 – 4.6); УК-5 (УК – 5.1 – 5.3); УК-6 (УК – 6.1 – 6.4); ОПК-1 (ОПК – 1.1 – 1.3); ОПК-2 (ОПК – 2.1 – 2.3); ОПК-3 (ОПК – 3.1 – 3.3); ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-2 (ПК – 2.1 – 2.3); ПК-3 (ПК – 3.1 – 3.3); ПК-4 (ПК – 4.1 – 4.3); ПК-5 (ПК – 5.1 – 5.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
ФТД	Факультативы	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
ФТД.01	Параллельные вычисления на графических процессорах	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)
ФТД.02	Технологии обработки медицинской информации	ПК-1 (ПК – 1.1 – 1.3); ПК-8 (ПК – 8.1 – 8.3); ПК-9 (ПК – 9.1 – 9.3)



## Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	
	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	18 2/6	17	35 2/6	15 1/6	11 5/6	27	62 2/6
Э	Экзаменационные сессии	1 2/6	2 1/6	3 3/6	1 2/6	1 2/6	2 4/6	6 1/6
У	Учебная практика		4	4				4
П	Производственная практика				4		4	4
Пд	Преддипломная практика					2	2	2
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					4	4	4
К	Каникулы	2	5	7	2	8	10	17
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6  (8 дн)	5/6  (5 дн)	2 1/6  (13 дн)	1 3/6  (9 дн)	5/6  (5 дн)	2 2/6  (14 дн)	4 3/6  (27 дн)
Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед			более 39 нед			
Итого		23	29	<b>52</b>	24	28	<b>52</b>	104
Студентов								
Групп								

## Учебный план

## Учебный план 1 курса

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2									
			Конт- роль	Академических часов						з. е.	Неде- ль	Конт- роль	Академических часов						з. е.	Неде- ль		
				Все го	Ко н так т.	Ле к	Ла б	Пр	СР				Конт- роль	Все го	Ко н так т.	Ле к	Ла б	Пр			СР	Конт- роль
ИТОГО (с факультативами)				<b>104 4</b>							<b>2 9</b>	19 4/6		<b>126 0</b>							<b>3 5</b>	23
ИТОГО по ОП (без факультативов)				<b>900</b>							<b>2 5</b>			<b>126 0</b>							<b>3 5</b>	1/6
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			<b>53, 1</b>										<b>54, 6</b>								
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			<b>54</b>										<b>54</b>								
	Аудиторная нагрузка			<b>18, 2</b>										<b>19, 8</b>								
	Контактная работа			<b>18, 2</b>										<b>19, 8</b>								
<b>ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ</b>				<b>104 4</b>	<b>39 6</b>	<b>15 8</b>	<b>12 6</b>	<b>11 2</b>	<b>57 6</b>	<b>72</b>	<b>2 9</b>	ТО: 18 1/3  Э: 1 1/3		<b>104 4</b>	<b>33 6</b>	<b>11 2</b>	<b>11 6</b>	<b>10 8</b>	<b>59 1</b>	<b>117</b>	<b>2 9</b>	ТО: 17  Э: 2 1/6
1	Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	За	<b>72</b>	36			36	36		2		Экз	<b>72</b>	34			34	2	36	2	
2	Б1.О.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности											За	<b>72</b>	34			34	38		2	
3	Б1.О.03	Основы научной деятельности	За	<b>72</b>	36	18		18	36		2											
4	Б1.О.04	Проектный менеджмент	За	<b>72</b>	36	18		18	36		2											
5	Б1.О.05	История России в мировом историко-культурном контексте											За	<b>72</b>	32	16		16	40		2	
6	Б1.О.10	Высокопроизводительные вычисления и большие данные											Экз	<b>144</b>	50	16	34		49	45	4	
7	Б1.О.11	Введение в глубокое обучение											Экз	<b>144</b>	32	16	16		76	36	4	

8	Б1.О.12	Алгоритмы нейронных сетей										ЗаО	72	32	16	16		40		2	
9	Б1.О.13	Современные технологии программирования	ЗаО	72	36	18	18		36		2	ЗаО	72	32	16	16		40		2	
10	Б1.В.05	Информационная безопасность облачных систем	Экз	108	54	18	36		18	36	3										
11	Б1.В.06	Системный анализ и компьютерное моделирование сложных систем	Экз	144	54	36	18		54	36	4										
12	Б1.В.ДВ.03.01	Теоретико-числовые методы в криптографии	За	72	36		36		36		2										
13	Б1.В.ДВ.03.02	Математическое моделирование физических процессов	За	72	36		36		36		2										
14	Б1.В.ДВ.04.01	Специальные разделы теории интегральных преобразований										ЗаО	144	32	16		16	11 2		4	
15	Б1.В.ДВ.04.02	Преобразование сигналов										ЗаО	144	32	16		16	11 2		4	
16	Б1.В.ДВ.05.01	Моделирование биомедицинских систем										ЗаО	144	50	16	34		94		4	
17	Б1.В.ДВ.05.02	Квантовая теория информации										ЗаО	144	50	16	34		94		4	
18	Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ данных	За	108	36	18	18		72		3										
19	Б1.В.ДВ.06.02	Теория распознавания графических объектов и речи	За	108	36	18	18		72		3										
20	Б2.О.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа		180	8			8	17 2		5	ЗаО	108	8			8	10 0		3	
21	ФТД.01	Параллельные вычисления на графических процессорах	За	72	32	16		16	40		2										
22	ФТД.02	Технологии обработки медицинской информации	За	72	32	16		16	40		2										
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(2) За(7) ЗаО									Экз(3) За(2) ЗаО(5)									
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																		
	Б2.О.01(У)	Учебная проектно-технологическая практика										ЗаО	216	3			3	21 3		6	4



9	Б1.В.07	3D-моделирование										3а	108	24	12		1 2	84		3	
10	Б1.В.ДВ.01.01	Финансовая математика										3а	72	24	12	12		48		2	
11	Б1.В.ДВ.01.02	Прикладная статистика										3а	72	24	12	12		48		2	
12	Б1.В.ДВ.02.01	Сенсорные системы	3аО	108	44	14	30		64		3										
13	Б1.В.ДВ.02.02	Теоретико-числовые методы и алгоритмические основы криптографии	3аО	108	44	14	30		64		3										
14	Б2.О.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	3аО	144	8			8	13 6		4	3аО	252	8			8	24 4		7	
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(2) 3а(4) 3аО(2)									Экз(2) 3а(2) 3аО									
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																		
			216	3			3	21 3		6	4		108	2			2	10 6		3	2
	Б2.О.03(П)	Производственная проектно-технологическая практика	3аО	216	3			3	21 3		6	4									
	Б2.О.04(Пд)	Производственная преддипломная практика										3аО	108	2			2	10 6		3	2
<b>ГИА</b>			(План)																		
	Б3.01(Д)	Подготовка к защите и защита ВКР										Экз	216					21 6		6	4

### Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

#### **Б1.О.01 Профессиональное общение на иностранном языке**

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия*

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Профессиональное общение на иностранном языке относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения

- обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении

*Задачи учебной дисциплины:*

развитие умений

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

- понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию

- выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.)

- кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации

Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет.

#### **Б1.О.02 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.*

УК-4.1. Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ.

УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ

УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ

УК-4.5. Владеет интегративными коммуникативными умениями в различных ситуациях академического и профессионального общения, адаптируя речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в профессиональной деятельности;

- изучение методологии гуманитарной науки и способов ее применения для решения профессиональных проблем.

*Задачи учебной дисциплины:*

- укрепление у студентов устойчивого интереса к коммуникативным технологиям и применению соответствующих знаний в академической и профессиональной деятельности;

- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых переговоров, совещаний, научных семинаров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов).

- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;

- формирование навыка корректировать собственную профессиональную деятельность с учетом требований деловой и академической коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.03 Основы научной деятельности**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;

УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Теория и практика аргументации относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Цель изучения учебной дисциплины:*

- знакомство обучаемых с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;

- умения грамотно вести дискуссию и диалог;

- умения распознавать уловки недобросовестных ораторов;

- умения понимать логические доводы другого и строить свою речь аргументировано и ясно.

*Основными задачами учебной дисциплины являются:*

- ознакомить слушателей с современной теорией и практикой аргументации;

- дать представление слушателям об основных концепциях аргументации, основах прагматики, теоретических положениях о коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, о связи аргументации с логикой и риторикой;
  - привить навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;
  - научить ведению дискуссии.
- Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### **Б1.О.04 Проектный менеджмент**

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:*

УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

УК - 2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта

УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта

УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Проектное управление относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Цели изучения дисциплины:*

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.
- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### **Б1.О.05 История России в мировом историко-культурном контексте**

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия*

УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.

УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина История России в мировом историко-культурном контексте относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- сформировать у студентов представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации,
- сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно исторического процесса

- выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации

*Задачи учебной дисциплины:*

- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, формирование понимания многообразия культур и цивилизаций, в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса, воспитание толерантности,
  - формирование гражданской ответственности и патриотизма,
  - воспитание чувства национальной гордости,
- Форма промежуточной аттестации - зачет.

#### **Б1.О.06 Современные теории и технологии развития личности**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели*

УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.

УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.

УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.

*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки*

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

*Задачи учебной дисциплины:*

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;

- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### **Б1.О.07 Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-4 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.*

ПК-4.1. Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.

ПК-4.2. Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки.

ПК-4.3. Умеет выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- обзор современных правовых средств по защите авторских прав разработчиков и правообладателей программного обеспечения,

- знакомство с методами оценки экономической эффективности и формами организации торговли и распространения программной продукции.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить правовые нормы в сфере защиты интеллектуальной собственности,

- овладеть практическими навыками на уровне эксперта в области гуманитарно-социальной и экономико-коммерческой поддержки разработок больших программных проектов.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

#### **Б1.О.08 Дополнительные главы математического моделирования**

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики*

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

*ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы*

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Дополнительные главы математического моделирования» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- углубленное математическое изучение основных идей и подходов, лежащих в основе современных методов математического моделирования физических явлений и процессов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- познакомить обучающихся с основными идеями и подходами, лежащими в основе современных методов математического моделирования физических явлений и процессов;

- научить ставить задачи исследования сложных объектов на основе методов математического моделирования; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента;

- познакомить с методами исследования моделей и принятия решений по результатам исследования моделей.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.О.09 Современные технологии анализа данных**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики*

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с

инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные технологии анализа данных» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- сформировать у обучающихся представление о современных технологиях анализа данных на примере библиотеки Pandas;
- изучить основные методы прикладного анализа данных.

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование у обучающихся подходов к анализу различных данных;
- формирование навыков практического применения библиотеки Pandas;
- изучение методов визуализации результатов с помощью библиотеки Matplotlib.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

### **Б1.О.10 Высокопроизводительные вычисления и большие данные**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы*

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

*ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства*

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Высокопроизводительные вычисления и большие данные» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков в сфере разработки и эксплуатации аппаратного и программного обеспечения современных высокопроизводительных распределенных систем, формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по работе с большими данными.

*Задачи учебной дисциплины:*

- знакомство с архитектурой многопроцессорных вычислительных систем;
- обзор средств распараллеливания программного кода на системах с общей и распределенной памятью;
- получение начальных знаний и умений по созданию систем обработки Big Data и использованию BigData в системах реального времени.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

### **Б1.О.11 Введение в глубокое обучение**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики*

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

*ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы*

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

*ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства*

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Введение в глубокое обучение» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам построения сверточных нейронных сетей.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение математических и алгоритмических основ глубокого обучения,

- обзор различных архитектур нейронных сетей глубокого обучения,

- формирование у обучающихся навыков применения алгоритмов глубокого обучения для решения практических задач,

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

### **Б1.О.12 Алгоритмы нейронных сетей**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики*

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

*ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы*

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Алгоритмы нейронных сетей» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

-освоение обучающимися теоретических и практических основ нейросетевых технологий;  
-изучение методов проектирования и обучения нейронных сетей, построения математических моделей и анализа их функционирования.

Задачи учебной дисциплины:

-дать представление об архитектуре вычислительных систем;  
-сформировать навыки использования современных технологий разработки программных продуктов;  
-познакомить с методами и алгоритмами решения задач с помощью нейронных сетей.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.О.13 Современные технологии программирования**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства*

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные технологии программирования» относится к *обязательной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- Изучение современных технологий и методологий создания программного обеспечения, применяемых в коммерческой разработке.

- Рассмотрение подходов к разработке мобильных и веб-приложений.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить принципы построения масштабируемых веб-приложений;

- получить навык создавать веб-приложения с REST-API на серверной части и Node.js на клиентской;

- изучить методы построения и отладки современных веб-приложений.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.В.01 Параллельные и GRID-технологии**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Параллельные и GRID-технологии» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний, навыков, опыта и профессиональных компетенций в области параллельной обработки информации, технологий распределённых вычислений и обработки данных,

- получение практических навыков работы с распределёнными GRID-системами

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными методами и средствами параллельной обработки информации; классификацией параллельных вычислительных систем;
- сформировать навыки решения прикладных задач на кластерных системах и системах с распределенной памятью; практические навыки по запуску вычислительных заданий в Grid-инфраструктуре.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.02 Вероятностно-статистические методы в теории обработки данных**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Вероятностно-статистические методы в теории обработки данных» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение базовых теоретических знаний в области приложений теории вероятностей и математической статистики к анализу данных и способности к применению технологий обработки данных (в том числе bigdata) и машинного обучения к решению прикладных задач

Задачи учебной дисциплины:

- дать обзор современных методов анализа данных;
- проанализировать алгоритмы обработки больших данных;
- дать навыки использования машинного обучения для решения прикладных задач.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

### **Б1.В.03 Математическое моделирование в естествознании**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Математическое моделирование в естествознании» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление слушателей с проблемой математического моделирования в различных областях естествознания и обществознания,
- получение обучающимися в магистратуре представления о функциональном единстве естественных наук, об экологических принципах охраны природы и рационального природопользования, о незавершенности естествознания и возможности дальнейшего его развития, о соотношении эмпирического и теоретического в познании.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить область применения математических методов к решению современных задач естествознания и обществознания
- познакомить с основными методами моделирования в области естествознания и обществознания
- сформировать навыки проектирования и создания моделей в области естествознания и обществознания.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

#### **Б1.В.04 Математическое моделирование в экономике и социологии**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Математическое моделирование в экономике и социологии» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний об основах современных методов математического моделирования и исследования социально-экономических процессов,
- изучение методов и способов использования математического моделирования в управлении.

Задачи учебной дисциплины:

- дать представление о математических методах моделировании социальных процессов;
- проанализировать алгоритмы реализации математических моделей для социальных процессов.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.05 Информационная безопасность облачных систем**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Информационная безопасность облачных систем» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение современных технологий построения архитектур информационных и вычислительных систем, технологий виртуализации, тенденций развития облачных вычислений, основных моделей предоставления услуг облачных вычислений, вопросов обеспечения конфиденциальности и целостности информации в системах, использующих облачные вычисления;
- получение профессиональных компетенций в области современных технологий защиты информации.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у студентов основополагающих представлений о тенденциях развития современных инфраструктурных решений, технологиях виртуализации;
- ознакомление студентов с общими понятиями облачных вычислений, моделями облачных вычислений, спецификой современных угроз в «Облаке», традиционными атаками на программное обеспечение, функциональными атаками на элементы облака, атаками на клиента, угрозами виртуализации;
- ознакомление студентов с практическими аспектами обеспечения безопасности облачных инфраструктур;
- овладение практическими навыками применения на практике теоретических знаний для создания защищенных приложений и предоставления их в виде «облачных» сервисов.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

### **Б1.В.06 Системный анализ и компьютерное моделирование сложных систем**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Системный анализ и компьютерное моделирование сложных систем» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение основ системного анализа и компьютерного моделирования систем в интересах проектирования систем в информационных и информационно-измерительных систем общего назначения;
- получение профессиональных компетенций в области современных технологий анализа и синтеза систем.

Задачи учебной дисциплины:

- обучение базовым понятиям и методикам системного анализа; обучение студентов методам и подходам компьютерного моделирования систем в интересах их проектирования;
- овладение практическими навыками применения методик системного анализа и средств компьютерного моделирования.

Форма промежуточной аттестации — экзамен.

### **Б1.В.07 3D-моделирование**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «3D-моделирование» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомить обучающихся с современными аддитивными технологиями.

Задачи учебной дисциплины:

- дать обзор методов трехмерной печати;

- сформировать навыки использования программных комплексов для 3D-моделирования,

- освоить методы дизайн-проектирования.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Финансовая математика**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Финансовая математика» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о математических моделях и компьютерной реализации задач финансовой математики, как теоретического, так и практического плана.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными понятиями, базовыми моделями и математическим формализмом основных современных задач финансовой математики, приёмами и методами аналитического и компьютерного решения типовых задач;

- овладеть навыком практического применения математических моделей и алгоритмов для решения прикладных задач финансовой математики.

- выделить конкретные задачи компьютерного моделирования в прикладных задачах финансовой математики, проводить компьютерную реализацию базовых моделей и анализ результатов моделирования.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Прикладная статистика**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Прикладная статистика» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о многомерном статистическом анализе случайных процессов и случайных полей, математическом аппарате, принципах разработки и компьютерной реализации методов и алгоритмов моделирования случайных процессов и полей.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение фундаментальными понятиями математической статистики,

- получение представлений о методах и алгоритмах моделирования случайных процессов и полей, основах статистической теории оптимального оценивания постоянных параметров в цифровых системах обработки информации.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Сенсорные системы**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Сенсорные системы» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- представить сведения о современных информационно-измерительных устройствах,
- получение теоретических и практических знаний о методах получения и хранения информации и эффективных алгоритмов работы с данными.

Задачи учебной дисциплины:

- дать обзор современным физико-химическим методам измерений;
- сформировать умение получать и анализировать данные, поступающие с информационно-измерительных устройств.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

## **Б1.В.ДВ.02.02 Теоретико-числовые методы и алгоритмические основы криптографии**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Теоретико-числовые методы и алгоритмические основы криптографии» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изложение базовых принципов построения и математического обоснования криптографических систем.

Задачи учебной дисциплины:

- дать основы теоретико-числового, алгебраического, аналитического и вероятностного подходов к построению и анализу криптосистем;

- изучить математические основы криптографических методов;

- сформировать навыки использования программных средств для решения практических задач криптографии.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.03.01 Теоретико-числовые методы в криптографии**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

*ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.*

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Теоретико-числовые методы в криптографии» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование систематизированных знаний в области теории сравнений;
- усвоение студентами теоретико-числовых методов в криптографии.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные понятия и факты в области теоретико-числовых методов в криптографии;
- снабдить навыками практического использования теоретико-числовых методов в криптографии при решении различных задач.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Математическое моделирование физических процессов**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

*ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.*

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Математическое моделирование физических процессов» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний, позволяющих разрабатывать и анализировать модели различных физических процессов, применять на практике знания в области прикладной математики

Задачи учебной дисциплины:

-знакомство с базовыми математическими моделями процессов из различных областей физики,

-овладение методами моделирования и анализа в прикладных физических задачах.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Специальные разделы теории интегральных преобразований**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики.*

ПК-3.1. Владеет навыками методической и экспертной работы в области математики и информатики.

ПК-3.2. Умеет применять навыками методической и экспертной работы.

ПК-3.3. Имеет практический опыт методической и экспертной работы в области математики и информатики.

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Специальные разделы теории интегральных преобразований» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

-подготовка магистров к работе в области теории, практики и интерпретации исследований с использованием интегральных преобразований.

*Задачи учебной дисциплины:*

-расширение понятий и методов интегральных преобразований при использовании в различных моделях естествознания.

-овладение практическими навыками применения на практике теоретических знаний о методах интегральных преобразований.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Преобразование сигналов**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики.*

ПК-3.1. Владеет навыками методической и экспертной работы в области математики и информатики.

ПК-3.2. Умеет применять навыками методической и экспертной работы.

ПК-3.3. Имеет практический опыт методической и экспертной работы в области математики и информатики.

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Преобразование сигналов» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- усвоение обучающимися особенностей преобразования аналоговых сигналов в цифровые,
- изучение методов и средств цифровой обработки сигналов на основе различных ортогональных преобразований.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить вопросы дискретизации сигналов и квантования их по уровню, представление сигналов с помощью ортогональных преобразований, основные методы и алгоритмы вычисления дискретного преобразования Фурье, дискретные преобразования на основе несинусоидальных ортогональных функций (функции Уолша, Радемахера, Хаара), основные области применения ортогональных преобразований

- дать умение выбирать метод и алгоритм ортогональных преобразований для решения конкретных прикладных задач; обрабатывать сигналы в системе цифровой обработки сигналов ISP; выбирать метод обработки пространственных данных в зависимости от их типа; выбирать обменные форматы с учетом особенностей системы, порождающей данные и системы принимающей данные.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование биомедицинских систем**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

*ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.*

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Моделирование биомедицинских систем» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с методами математического моделирования в биологии, включающее классические примеры математических моделей биологических процессов и их эффективность для понимания механизмов функционирования биологических систем

Задачи учебной дисциплины:

- получить представление об основных методах математического моделирования в биологии,

- сформировать навыки проектирования и создания моделей биомедицинских систем.

- познакомить с принципами моделирования биомедицинских систем от молекулярного до популяционного уровня.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.05.02 Квантовая теория информации**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

*ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.*

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Квантовая теория информации» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- усвоение обучающимися общих закономерностей передачи, хранения и преобразования информации в системах, подчиняющихся законам квантовой механики

Задачи учебной дисциплины:

- освоение математического аппарата матричного и операторного анализа, широко используемого при разработке квантовых алгоритмов;

-изучение основных алгоритмов квантовой криптографии.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.06.01 Интеллектуальный анализ данных**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

*ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.*

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

-ознакомление студентов с современными технологиями анализа многомерных данных, включая математические модели, алгоритмы и программные средства, используемые для решения основных задач анализа: классификации, кластеризации и др.

Задачи учебной дисциплины:

-познакомить обучающихся с основными понятиями анализа многомерных данных и OLAP;

-изучить особенности программных пакетов (RapidMiner, Matlab и MS Analysis Services) в плане интеллектуального анализа данных (Data Mining), применение знаний из области визуального анализа данных для выбора релевантной формы представления многомерных данных;

-сформировать навыки использования методов интеллектуального анализа данных при решении конкретных задач многомерного анализа данных.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **Б1.В.ДВ.06.02 Теория распознавания графических объектов и речи**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

*ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.*

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Теория распознавания графических объектов и речи» относится к *вариативной части* блока Б1.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление с основами теории распознавания образов, изображений и речи; - изучение принципов работы систем распознавания

Задачи учебной дисциплины:

-изучение методов и алгоритмов распознавания образов и аудиоинформации, - формирование навыков проектирования систем распознавания.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **ФТД.01 Параллельные вычисления на графических процессорах**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: факультатив.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- Дать обучающимся представление об основах технологий параллельного программирования CUDA и OpenCL для современных графических ускорителей.

Задачи учебной дисциплины:

-изучить основы современных технологий параллельного программирования CUDA и OpenCL;

-дать навык применения модели распараллеливания CUDA и OpenCL для обработки больших объемов цифровых данных;

-сформировать навыки реализации методов численного анализа на параллельных системах и проведения теоретических оценок эффективности полученных параллельных программ.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### **ФТД.02 Технологии обработки медицинской информации**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.*

ПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.

ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий

*ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники*

ПК-8.1. Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции).

ПК-8.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

ПК-8.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

*ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.*

ПК-9.1. Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

ПК-9.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: факультатив.

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Сформировать представление о применении современных технологий обработки медицинской информации в медицинской практике

Задачи учебной дисциплины:

-изучить основные подходы, методы и алгоритмы обработки медицинской информации;

-дать основы выполнения автоматизированного анализа медицинских данных, разработки программных пакетов в рамках современных подходов к анализу медико-биологических сигналов и изображений;

-сформировать навыки проектирования и создания технологий обработки медицинской информации.

Форма промежуточной аттестации — зачет

## Аннотации программ учебной и производственной практик

### **Б2.О.01(У) Учебная проектно-технологическая практика**

Общая трудоемкость практики 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики (ОПК – 1.1 – 1.3)

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы (ОПК – 2.1 – 2.3)

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства (ОПК – 3.1 – 3.3)

ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (ПК – 1.1 – 1.3).

ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (ПК – 2.1 – 2.3).

ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики (ПК – 3.1 – 3.3).

ПК-4 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии (ПК – 4.1 – 4.3).

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории (ПК – 5.1 – 5.3).

ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (ПК – 8.1 – 8.3).

ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК – 9.1 – 9.3).

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.

Целями учебной проектно-технологической практики являются получение первичных умений и навыков, компетенций в сфере профессиональной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки, получение опыта производственной работы, приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами учебной проектно-технологической практики являются формирование у обучающихся

- способности находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;
- способности создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках;
- готовности самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов;
- готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способности к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом;

*способности публично представить собственные новые научные результаты*

Тип практики (ее наименование): проектно-технологическая .

Способ проведения практики: *стационарная*.

Форма проведения практики: *дискретная*.

Разделы (этапы) практики: *подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, производственный инструктаж, выполнение производственных заданий либо исследований по утвержденному плану, последующий анализ результатов, проведение измерений (при необходимости), сбор, обработка, систематизация данных исследований, оформление отчета по практике*.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

Общая трудоемкость практики 19 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики (ОПК – 1.1 – 1.3)

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы (ОПК – 2.1 – 2.3)

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства (ОПК – 3.1 – 3.3)

ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (ПК – 1.1 – 1.3).

ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (ПК – 2.1 – 2.3).

ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики (ПК – 3.1 – 3.3).

ПК-4 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии (ПК – 4.1 – 4.3).

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории (ПК – 5.1 – 5.3).

ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (ПК – 8.1 – 8.3).

ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК – 9.1 – 9.3).

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.

Целями научно-исследовательской работы являются систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистров навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а также выработка у студентов магистратуры компетенций, необходимых для научно-исследовательской деятельности..

Задачами научно-исследовательской работы являются

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;

- проведение научных исследований и практических работ для получения необходимых для выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) материалов и результатов.

- Формирование у обучающихся способности готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; способности к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом; способности публично представить собственные новые научные результаты

Тип практики (ее наименование): производственная практика, научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: *стационарная*.

Форма проведения практики: *дискретная*.

Разделы (этапы) практики: Введение в научное исследование. Выбор области исследования и обоснование темы исследования, постановка целей и задач диссертационного исследования, обоснование актуальности выбранной темы и характеристика масштабов изучаемой проблемы. Планирование проведения исследования. Проведение исследований. Анализ промежуточных результатов, внесение необходимых корректировок в процесс выполнения научного исследования или научно-практической разработки, получение итоговых результатов и подготовка материалов для магистерской диссертации.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б2.О.03(П) Производственная проектно-технологическая практика**

Общая трудоемкость практики 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики (ОПК – 1.1 – 1.3)

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы (ОПК – 2.1 – 2.3)

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства (ОПК – 3.1 – 3.3)

ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (ПК – 1.1 – 1.3).

ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (ПК – 2.1 – 2.3).

ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики (ПК – 3.1 – 3.3).

ПК-4 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии (ПК – 4.1 – 4.3).

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории (ПК – 5.1 – 5.3).

ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (ПК – 8.1 – 8.3).

ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК – 9.1 – 9.3).

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.

Целями производственной проектно-технологической практики являются получение и закрепление первичных умений и навыков, компетенций в сфере профессиональной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки, получение опыта производственной работы, приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, а также приобщение магистров к среде предприятия (организации) с целью приобретения общепрофессиональных и профессиональных компетенций..

Задачами производственной проектно-технологической практики являются формирование у обучающегося

- способности находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;
- способности создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках;
- готовности самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов;
- готовности руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способности к интенсивной научно-исследовательской работе;
- способности к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом;
- способности публично представить собственные новые научные результаты;
- способности к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач;
- способности к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах;
- способности к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках.

Тип практики (ее наименование): производственная проектно-технологическая практика.

Способ проведения практики: *стационарная*.

Форма проведения практики: *дискретная*.

Разделы (этапы) практики: подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, производственный инструктаж, выполнение производственных заданий либо исследований по утвержденному плану, последующий анализ результатов, проведение измерений (при необходимости), сбор, обработка, систематизация данных исследований, оформление отчета по учебно-исследовательской практике.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б2.О.04(Пд) Производственная преддипломная практика**

Общая трудоемкость практики 3 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики (ОПК – 1.1 – 1.3)

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы (ОПК – 2.1 – 2.3)

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства (ОПК – 3.1 – 3.3)

ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (ПК – 1.1 – 1.3).

ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (ПК – 2.1 – 2.3).

ПК-3 Способен проводить методические и экспертные работы в области математики и информатики (ПК – 3.1 – 3.3).

ПК-4 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии (ПК – 4.1 – 4.3).

ПК-5 Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания, методы программирования и информационные технологии с учетом уровня аудитории (ПК – 5.1 – 5.3).

ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (ПК – 8.1 – 8.3).

ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК – 9.1 – 9.3).

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.

Целью производственной преддипломной практики является подготовка магистерской диссертации.

Задачами производственной преддипломной практики являются

- обобщение полученных в рамках НИР научно-практических результатов
- подготовка текста магистерской диссертации.

Тип практики (ее наименование): производственная преддипломная практика.

Способ проведения практики: *стационарная*.

Форма проведения практики: *дискретная*.

Разделы (этапы) практики: обобщение результатов НИР, работа над текстом диссертации; представление диссертации научному руководителю и рецензенту..

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

## Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки, программа Компьютерное моделирование и искусственный интеллект

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Профессиональное общение на иностранном языке	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	<p>1. Клиентские и серверные ОС и ПО Microsoft в рамках подписок «Imagine». Ежегодные сублицензионные договоры №56035/ВРН3739 и №56036/ВРН3739 от 07.10.2016</p> <p>2. Антивирус Dr. Web, № 3010-07/190-14 от 15.12.2014</p> <p>3. ПО MATLAB Classroom ver. 7.0, 10 конкурентных бессрочных лицензий на каждый компонент: Matlab, Simulink, Stateflow, 1 тулбоксе N 21127/VRN3 от 30.09.2011 (за счет проекта ЕК TEMPUS/ERAMIS)</p> <p>4. ПО для изучения VPN-сетей и PKI: ViPNet Coordinator, Administrator, Client и виртуальные машины в среде Oracle VirtualBox. для создания тестовых VPN-конфигураций. СКЗИ ViPNet CSP. Договор 2-525-13 от 09.07.2013 с ОАО «ИнфоТекС»</p> <p>5. ПО Maple 8 Waterloo Maple Inc.</p>
2	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
3	Основы научной деятельности	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
4	Проектный менеджмент	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
5	История России в мировом историко-культурном контексте	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
6	Современные теории и технологии развития личности	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
7	Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
8	Дополнительные главы математического моделирования	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	

9	Современные технологии анализа данных	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
10	Высокопроизводительные вычисления и большие данные	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
11	Введение в глубокое обучение	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
12	Алгоритмы нейронных сетей	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
13	Современные технологии программирования	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
14	Параллельные и GRID-технологии	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
15	Вероятностно-статистические методы в теории обработки данных	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
16	Математическое моделирование в естествознании	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
17	Математическое моделирование в экономике и социологии	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
18	Информационная безопасность облачных систем	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
19	Системный анализ и компьютерное моделирование сложных систем	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	

20	3D-моделирование	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
21	Финансовая математика	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
22	Прикладная статистика	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
23	Сенсорные системы	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
24	Теоретико-числовые методы и алгоритмические основы криптографии	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
25	Теоретико-числовые методы в криптографии	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
26	Математическое моделирование физических процессов	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
27	Специальные разделы теории интегральных преобразований	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
28	Преобразование сигналов	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
29	Моделирование биомедицинских систем	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	
30	Квантовая теория информации	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б	

31	Интеллектуальный анализ данных	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
32	Теория распознавания графических объектов и речи	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
33	Учебная проектно-технологическая практика	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
34	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
35	Производственная проектно-технологическая практика	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
36	Производственная преддипломная практика	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
37	Государственная итоговая аттестация	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
38	Параллельные вычисления на графических процессорах	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б
39	Технологии обработки медицинской информации	Мультимедийные лекционные аудитории 479, 292, 297, 380, 316П, компьютерные классы ФКН	г. Воронеж, Университетская пл., 1, корпуса 1а, 1б

Таблица материально-технической оснащенности компьютерных классов, лабораторий и аудиторий ФКН

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерный класс №1 (ауд. 383)	ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт.

	<p>В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.</p>
Компьютерный класс №2 (ауд. 385)	<p>ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.</p>
Компьютерный класс №3 (ауд. 384)	<p>ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.</p>
Компьютерный класс №4 (ауд. 382)	<p>ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.</p>
Компьютерный класс №5 (ауд. 295)	<p>ПК-Intel-Core2 14 шт., рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.</p>
Компьютерный класс №6 (ауд. 301п), лаборатория параллельного программирования	<p>Вычислительный кластер, который состоит из трех вычислительных узлов, управляющего узла и сервера для хранения файлов. Каждый вычислительный сервер имеет по два 4-ядерных процессора Intel Xeon, 8 Гбайт оперативной памяти и жесткий диск размером 500 Гбайт. Общая пиковая производительность системы составляет 255 Гфлопс. Управляющий узел имеет 4-ядерный процессор Intel Core и 4 Гбайта оперативной памяти. Сервер для хранения файлов имеет два 6-ядерных процессора Intel Xeon (24 виртуальных ядра), 32 Гбайт оперативной памяти, 5 жестких дисков, объединённых в массив RAID5 объемом 1Тбайт. Часть ресурсов файлового сервера (20 виртуальных ядер) также доступна для проведения вычислений. Все персональные компьютеры и вычислительные серверы связаны высокопроизводительной сетью Gigabit Ethernet, пропускной способностью 1Гбит/сек. Так же имеется отдельный сервер под управлением ОС Windows. Серверное оборудование размещено в специальных стойках, помещение кондиционируется.</p> <p>На узлы кластера установлено параллельно 2 операционные системы: Windows XP и CentOS Linux. На всех серверах установлена CentOS Linux, кроме одного, который обеспечивает работу лаборатории под управлением ОС Windows. Она используется для проведения занятий с программным обеспечением, требующих данную ОС. ОС linux предназначена для работы с параллельными программами, для чего установлено специализированное программное обеспечение: набор компиляторов GCC, включающий в себя компиляторы Fortran, C и C++, средства параллельного запуска программ openMPI и MPICH2, система очередей torque, программное обеспечение для grid - Globus. Все компьютеры подключены к общему сетевому хранилищу NFS.</p>

	Мультимедиа-проектор.
Компьютерный класс №7 (ауд. 316п)	ПК на базе Intel Core2Duo 2,8ГГц, ОЗУ 2ГБ, диск 160Gb – 30 шт. Специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., доска интерактивная 1 шт., столы 32 шт., стулья 64 шт.; рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.
Компьютерный класс №8 (ауд. 314п)	ПК-Intel-Core2 16 шт., рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт. В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.
Компьютерный класс №9 (ауд. 303п), лаборатория сетей и систем передачи информации	ПК-Intel-Atom330 10 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 10 шт., стулья 20 шт.; стойка с сетевыми экранами.  Мультимедиа-проектор.  В классе находится точка доступа беспроводной сети для доступа в Интернет и к учебно-методическим материалам, расположенным на внутренних серверах факультета.
Лаборатория медицинской кибернетики (ауд. 190)	12-канальный электрокардиограф с 24-разрядным АЦП ( $F_s=1кГц$ ) и многоканальный усилитель под управлением ПО ООО «Нейрософт» и оригинальным ПО, разработанным в Лаборатории Медицинской Кибернетики ФКН. Устройства имеют USB-интерфейс для обмена данными с компьютером и обладают следующими основными характеристиками. 12-канальный электрокардиограф: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 21 канал ЭЭГ + 7 каналов для регистрации любых сигналов — от ЭОГ до коротколатентных ВП</li> <li>– современные методы математического анализа</li> <li>– 11 вариантов расширения: от ПСГ до видеомониторинга ЭЭГ</li> <li>– индикация импеданса на блоке энцефалографа</li> <li>– разъем для подключения стандартной электродной шапочки</li> </ul> Многоканальный усилитель: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 12 стандартных отведений ЭКГ, 2 чреспищеводных отведения, 1 канал дыхания</li> <li>– лучшее качество записи в своем классе</li> <li>– детектирование импульсов кардиостимулятора</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– контурный анализ ЭКГ</li> <li>– автоматическое формирование протокола</li> <li>–</li> </ul>
Лаборатория физики с комплектом оборудования по квантовой физике (корп. 1б, ауд. №403п)	Состав лаборатории физики: установка для изучения космических лучей (ФПК-01); установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца (ФПК-02); установка для определения длины свободного пробега частиц в воздухе (ФПК-03); установка для изучения энергетического спектра электронов (ФПК-05); установка для изучения р-п перехода (ФПК-06); установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников (ФПК-07); установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках (ФПК-08); установка для изучения спектра атома водорода (ФПК-09); установка для изучения внешнего фотоэффекта (ФПК-10); установка для изучения абсолютно черного тела (ФПК-11); установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика (ФПК-12); установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (ФПК-13).
Учебная лекционная ауд. 479	ПК-Intel-i3, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель: доски меловые 2 шт., столы 60 шт., лавки 30 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.
Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типов № 292	ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, специализированная мебель: доска меловая 1 шт., столы 31 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.
Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типов № 297	ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, специализированная мебель: доска меловая 1 шт., столы 31 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.
Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типов № 380	ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видеоконмутатор, специализированная мебель: доска маркерная 2 шт., столы 31 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.