



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
О.Г. Огий  
17.05.2022 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
программы магистратуры по направлению подготовки  
09.04.01 - Информатика и вычислительная техника

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Институт цифровых технологий  
УРОПС

## Оглавление

1 Основные нормативные сведения об ОПОП.....	3
2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников ОПОП.....	4
3 Структура ОПОП.....	6
4 Результаты освоения ОПОП и сведения об их формировании.....	7
5 Сведения о разработке общей характеристики ОПОП ВО.....	10
Приложение 1.....	11

## **1 Основные нормативные сведения об ОПОП**

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) является программой магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 - Информатика и вычислительная техника.

Квалификация выпускника – магистр.

1.2 Требования к разработке и реализации ОПОП ВО определяет федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 - Информатика и вычислительная техника (уровень магистратура), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 года № 918 и зарегистрированный в Минюсте России 9 октября 2017 года регистрационный № 48478 (с дополнениями и изменениями).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП ВО определяет соответствующий нормативный документ Минобрнауки России, утвержденный приказом от 06.04.2021 г. № 245.

1.3 Обучающимся, осваивающим данную образовательную программу в очной форме обучения, предоставляется возможность получить на бесплатной основе дополнительную квалификацию «Менеджер IT-проектов (Project Manager, PM)».

В рамках программы повышения квалификации «Сметное дело» присваивается квалификация - сметчик.

В рамках программы повышения квалификации «Управление личными финансами» присваивается квалификация - консультант по личным финансам.

1.4 Реализация основной профессиональной образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды образовательной организации, а также с использованием (при необходимости):

- платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения;
- платформ, предоставляющих сервисы бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков;
- социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей;
- электронной почты для осуществления промежуточного контроля обучающегося и передачи актуальной информации.

1.5 Объём (трудоемкость освоения) ОПОП ВО – 120 зачетных единиц (з.е.), 3240 астрономических часов, 4320 академических часов. Зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

Срок получения образования по программе, включая каникулы после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет:

в очной форме обучения - 2 года;

в заочной форме обучения — 2 года 6 месяцев.

## **2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы**

**2.1 Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:**

01 Образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

**2.2 Описание профессиональных стандартов, на которые ориентирована программа магистратуры, и соответствующих трудовых функций, входящих в выбранные профессиональные стандарты согласно уровню квалификации.**

Таблица 1 – Профессиональные стандарты, на которые ориентирована программа магистратуры

<b>Код профессионального стандарта</b>	<b>Наименование области профессиональной деятельности</b>
06	Связь, информационные и коммуникационные технологии
06.017	Руководитель разработки программного обеспечения
06.042	Специалист по большим данным

Таблица 2 – Обобщенные трудовые функции

Код проф-стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	код	наименование	наименование	код
06.017	А	Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения	Руководство разработкой программного кода	A/01.6
			Руководство проверкой работоспособности программного обеспечения	A/02.6
			Руководство проектированием программного обеспечения	A/08.6
	В	Организация процессов разработки программного обеспечения	Управление процессом разработки программного обеспечения	B/01.6
			Управление информацией в процессе разработки программного обеспечения	B/02.6
			Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	B/03.6
06.042	В	Управление жизненного методологической и технологической инфраструктуры больших данных в организации этапами цикла и анализа	Анализ потребности заинтересованных лиц и/или подразделений организации в исследовании больших данных	B/01.7
			Разработка и согласование технического задания на создание методической и технологической инфраструктуры больших данных	B/02.7
			Разработка и согласование технического проекта методической и технологической инфраструктуры больших данных	B/03.7
			Разработка, согласование и управление реализацией рабочего проекта методической и технологической инфраструктуры больших данных	B/04.7
			Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	B/05.7
			Стратегическое управление развитием методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	B/10.7
	D	Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	D/01.8
			Проведение испытаний и разработка рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	D/02.8

**2.3 Типы задач профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу, являются:

- научно-исследовательский;
- проектный.

### 3 Структура основной профессиональной образовательной программы

3.1 Основная профессиональная образовательная программа состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений. Обязательная часть содержит обязательные для освоения обучающимися дисциплины. Часть, формируемая участниками образовательных отношений, содержит дополняющие обязательную часть дисциплины, как обязательные для освоения, в том числе по профилю программы, так и дисциплины по выбору обучающихся.

Дисциплины (модули) составляют в структуре программы «Блок 1», практики «Блок 2», государственная итоговая аттестация – «Блок 3». Объемы блоков ОПОП ВО в зачетных единицах (з.е.) приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Структура программы магистратуры

Структура ОПОП ВО		Объем ОПОП ВО в з.е.	
		по ФГОС ВО	по учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 80	84
Блок 2	Практики	не менее 21	27
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 9	9
Объем ОПОП ВО		120	120

3.2 Набор дисциплин ОПОП ВО определен в соответствии с ФГОС ВО, направленностью (профилем) ОПОП ВО и с учетом необходимости формирования у выпускников требуемых компетенций (раздел 4).

3.3 Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 55% общего объема программы магистратуры.

3.4 В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Тип учебной практики:

- технологическая (проектно-технологическая) практика.

Типы производственной практики:

- технологическая (проектно-технологическая) практика;
- научно-исследовательская работа;
- преддипломная практика.

Все типы практики реализуются в дискретной форме.

3.5 В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

3.6 В университете обеспечиваются специальные условия освоения ОПОП ВО инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, определенные в положении об организации образовательного процесса для указанных лиц, в том числе особый порядок выбора мест прохождения практики с учетом состояния здоровья студентов.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

#### **4 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы и сведения об их формировании**

4.1 В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

В приложении 1 определяется перечень компетенций в соответствии с индикаторами достижения соответствующих компетенций, которыми должен обладать выпускник ОПОП ВО, и дисциплины, практики ОПОП ВО, освоение (прохождение) которых необходимо для формирования компетенций.

4.2 В таблице 4 приводятся сведения о том, какие компетенции формируются у выпускника ОПОП ВО при освоении блоков ОПОП ВО.

В таблице 5 приводятся сведения о том, какие индикаторы компетенций формируются у выпускника ОПОП ВО при освоении дисциплин (модулей), прохождении практик ОПОП ВО.

Таблица 4 – Коды формируемых компетенций в структуре ОПОП ВО

<b>Наименование блоков ОПОП ВО</b>	<b>Коды формируемых компетенций выпускника</b>
Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-2; ПК-4; ПК-5
Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1; ПК-2; ПК-3
Блок 2. Практика. Обязательная часть	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4

Таблица 5 - Перечень дисциплин, практик ОПОП ВО и коды индикаторов формируемых компетенций

Наименование дисциплины, модуля, практики	Коды индикаторов формируемых компетенций
<b>Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть</b>	
<b>Социально-гуманитарный модуль</b>	
Методология научных исследований	УК-1.2
Деловой иностранный язык	УК-4.1; УК-4.2
Самоменеджмент и эффективное руководство	УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2
Правовое регулирование IT-сферы	ОПК-3.1
<b>Математический модуль</b>	
Теория графов	ОПК-1.1, ПК-5.1
Теория игр и методы оптимизации	ОПК-1.2, ПК-5.2
Теория сложности вычислений	ОПК-5.2
Прикладная статистика и анализ данных	ОПК-4.1
<b>Модуль "Научоемкие информационные технологии"</b>	
Информационные технологии в исследовательской деятельности	УК-1.1
Проектирование и разработка научоемкого программного обеспечения	ОПК-2.1
<b>Общепрофессиональный модуль</b>	
ETL-системы и базы данных	ПК-4.1
Практикум по программированию и алгоритмизации	ОПК-2.2
Управление проектами в области искусственного интеллекта	УК-2.1; УК-2.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-5.1
Технологическое предпринимательство	ОПК-5.1; ПК-2.1
Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения	ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.1; ОПК-8.2
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	
Технологии Data Mining	ПК-1.2
Параллельные и распределенные вычисления	ПК-1.1
<b>Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)</b>	
Эвристические алгоритмы и искусственные нейронные сети	ПК-2.2
Поисковые алгоритмы	ПК-2.3
<b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)</b>	
Проектирование и разработка систем интеллектуального анализа данных (проектный практикум)	ПК-3.1
Проектирование и разработка интеллектуальных систем поддержки принятия решений (проектный практикум)	ПК-3.2
<b>Блок 2. Практика. Обязательная часть</b>	
<b>Учебная практика</b>	
Технологическая (проектно-технологическая) практика	ПК-1.3; ПК-4.2



Наименование дисциплины, модуля, практики	Коды индикаторов формируемых компетенций
<b>Производственная практика</b>	
Технологическая (проектно-технологическая) практика	ПК-1.4
Научно-исследовательская работа	ОПК-3.2; ОПК-4.2; ПК-2.4
Преддипломная практика	ОПК-4.3; ОПК-6.2; ОПК-7.3; ПК-3.3

При реализации ОПОП университет обеспечивает обучающимся возможность освоения факультативных дисциплин и элективных дисциплин (модулей), в соответствии с учебным планом, а также одновременного получения нескольких квалификаций в порядке, установленном:

1) Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по программам дополнительного образования и основным программам профессионального обучения ФГБОУ ВО «КГТУ» (п. 9);

2) Положением о порядке формирования и освоения факультативных и элективных дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО «КГТУ».

### **5 Сведения о разработке общей характеристики ОПОП ВО**

Настоящий документ представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Общая характеристика ОПОП ВО разработана управлением разработки образовательных программ и стратегического планирования.

Общая характеристика ОПОП ВО рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института цифровых технологий 26.04.2022 г. (протокол № 2).

Директор института



---

А.Б. Тристанов

Председатель методической комиссии



---

Т.В. Шемякина

Начальник УРОПСП

В.А. Мельникова

Приложение 1

Перечень компетенций в соответствии с индикаторами достижения соответствующих компетенций, которыми должен обладать выпускник ОПОП ВО, и дисциплины, практики ОПОП ВО, освоение (прохождение) которых необходимо для формирования компетенций

Индекс	Содержание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1	Выбирает современные технологии и инструментальные средства для задач сбора и систематизации информации по проблеме с последующей её оценкой адекватности и достоверности
	Модуль "Наукоемкие информационные технологии": Информационные технологии в исследовательской деятельности
УК-1.2	Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски. Предлагает стратегию действий
	Социально-гуманитарный модуль: Методология научных исследований
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта
	Общепрофессиональный модуль: Управление проектами в области искусственного интеллекта
УК-2.2	Разработка плана проекта, определение потребности в ресурсах и контроль реализации проекта с последующим публичным представлением полученных результатов
	Общепрофессиональный модуль: Управление проектами в области искусственного интеллекта
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1	Разработка целей команды, формирование ее состава, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников
	Общепрофессиональный модуль: Управление проектами в области искусственного интеллекта
УК-3.2	Принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения заданий
	Общепрофессиональный модуль: Управление проектами в области искусственного интеллекта
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1	Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
	Социально-гуманитарный модуль: Деловой иностранный язык
УК-4.2	Ведение академической и профессиональной дискуссии. Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях

	Социально-гуманитарный модуль: Деловой иностранный язык
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1	Умеет толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
	Общепрофессиональный модуль: Управление проектами в области искусственного интеллекта
УК-5.2	Выбор способов интеграции в команду работников, принадлежащих к разным культурам
	Социально-гуманитарный модуль: Самоменеджмент и эффективное руководство
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1	Определение уровня самооценки и уровня притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности
	Социально-гуманитарный модуль: Самоменеджмент и эффективное руководство
УК-6.2	Оценка требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
	Социально-гуманитарный модуль: Самоменеджмент и эффективное руководство
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-1.1	Применяет основные теоретико-графовые алгоритмы и графовые модели в профессиональной деятельности
	Математический модуль: Теория графов
ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических и профессиональных знаний
	Математический модуль: Теория игр и методы оптимизации
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-2.1	Разрабатывает программные средства и обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	Модуль "Наукоемкие информационные технологии": Проектирование и разработка наукоемкого программного обеспечения
ОПК-2.2	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства на языках высокого уровня в соответствии с поставленной задачей
	Общепрофессиональный модуль: Практикум по программированию и алгоритмизации
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-3.1	Понимает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной правовой информации

	Социально-гуманитарный модуль: Правовое регулирование ИТ-сферы
ОПК-3.2	Оформляет и представляет в виде научных докладов, публикаций и аналитических обзоров профессиональную информацию с обоснованными выводами и рекомендациями
	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК-4.1	Обладает навыками статистического исследования объектов профессиональной деятельности
	Математический модуль: Прикладная статистика и анализ данных
ОПК-4.2	Понимает новые научные принципы и методы исследований
	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
ОПК-4.3	Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований для решения профессиональных задач
	Производственная практика: Преддипломная практика
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-5.1	Анализирует актуальное состояние и тренды развития современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем, применяемого в научных исследованиях и разработках
	Общепрофессиональный модуль: Технологическое предпринимательство
ОПК-5.2	Анализирует сложность алгоритмов программного обеспечения и проводит оптимизацию в соответствии с поставленными условиями
	Математический модуль: Теория сложности вычислений
ОПК-5.3	Модернизирует и разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	Общепрофессиональный модуль: Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
ОПК-6.1	Разрабатывает и оптимизирует компоненты программно-аппаратных комплексов в соответствии с техническим заданием
	Общепрофессиональный модуль: Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения
ОПК-6.2	Способен составлять техническую документацию по использованию и настройке программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	Производственная практика: Преддипломная практика
ОПК-7	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
ОПК-7.1	Понимает функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования

	Общепрофессиональный модуль: Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения
ОПК-7.2	Приводит зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрирует с отраслевыми информационными системами
	Общепрофессиональный модуль: Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения
ОПК-7.3	Обладает способностью настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций
	Производственная практика: Преддипломная практика
ПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
ОПК-8.1	Разбирается в методах и средствах разработки программного обеспечения, методах управления проектами разработки программного обеспечения, способах организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	Общепрофессиональный модуль: Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения
ОПК-8.2	Выбирает средства разработки, оценивает сложность проектов, планирует ресурсы, контролирует сроки выполнения и оценивает качество полученного результата
	Общепрофессиональный модуль: Управление разработкой и адаптацией программного обеспечения
ПК-1	Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных
ПК-1.1	Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
	Параллельные и распределенные вычисления
ПК-1.2	Проведение испытаний и разработка рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
	Технологии Data Mining
ПК-1.3	Разрабатывает предложения о возможности и целесообразности использования технологий исследования больших данных
	Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-1.4	Разрабатывает и обосновывает технические предложения создания методической и технологической инфраструктуры исследования больших данных
	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-2	Разработка, адаптация и внедрение методов, алгоритмов и технологий искусственного интеллекта и машинного обучения
ПК-2.1	Анализирует потребность в разработке, адаптации и внедрении методов, алгоритмов и технологий искусственного интеллекта и машинного обучения
	Общепрофессиональный модуль: Технологическое предпринимательство

ПК-2.2	Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными
	Эвристические алгоритмы и искусственные нейронные сети
ПК-2.3	Применяет поисковые алгоритмы в задачах разработки и адаптации программного обеспечения на базе искусственного интеллекта и машинного обучения
	Поисковые алгоритмы
ПК-2.4	Анализирует и формирует функциональные требования к программным средствам разработки искусственного интеллекта и машинного обучения.
	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
ПК-3	Решает отдельные задачи разработки программного обеспечения в соответствии с техническим заданием
ПК-3.1	Решает отдельные задачи разработки программного обеспечения в соответствии с техническим заданием в области обработки больших данных
	Проектирование и разработка систем интеллектуального анализа данных (проектный практикум)
ПК-3.2	Решает отдельные задачи разработки программного обеспечения в соответствии с техническим заданием в области систем искусственного интеллекта
	Проектирование и разработка интеллектуальных систем поддержки принятия решений (проектный практикум)
ПК-3.3	Разрабатывает рекомендации по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
	Производственная практика: Преддипломная практика
ПК-4	Способен разрабатывать и оптимизировать средства сбора и хранения данных для решения профессиональных задач
ПК-4.1	Знает методы и средства сбора и хранения данных для решения профессиональных задач с использованием ETL-систем
	Общепрофессиональный модуль: ETL-системы и базы данных
ПК-4.2	Владеет методами разработки и оптимизации средств сбора и хранения данных для решения профессиональных задач
	Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-5	Способен выбирать и применять аппарат современной дискретной математики для решения профессиональных задач
ПК-5.1	Владеет аппаратом теории графов для решения задач разработки алгоритмов машинного обучения
	Теория графов
ПК-5.2	Владеет методами дискретной оптимизации для решения профессиональных задач
	Теория игр и методы оптимизации