


СОГЛАСОВАНО


УТВЕРЖДАЮ

АО Газпромбанк

Ректор Финансового университета

Первый вице-президент

  
\_\_\_\_\_ Д.А. Назипов  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_ С.Е. Прокофьев  
(подпись)

«21» декабря 2023г.

«23» января 2024г.

Образовательная программа высшего образования –  
программа бакалавриата

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Образовательная программа: «Прикладное машинное обучение»

Руководитель образовательной программы: Макрушин Сергей Вячеславович, к.э.н.

Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Наименование организации партнера: АО Газпромбанк

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Общие сведения об образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата**

Образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата «Прикладное машинное обучение», реализуемая Финансовым университетом по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (далее – программа бакалавриата), разрабатывается и реализуется в соответствии с основными положениями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ) и на основе образовательного стандарта высшего образования федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (далее – ОС ВО ФУ) с учетом требований рынка труда.

Программа бакалавриата представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), практики, оценочных средств и методических материалов, рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации и является адаптированной образовательной программой для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Каждый компонент программы бакалавриата разработан в форме единого документа или комплекта документов. Порядок разработки и утверждения образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и программ магистратуры в Финансовом университете установлен Финансовым университетом на основе Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 №245). Информация о компонентах программы бакалавриата размещена на официальном сайте Финансового университета в сети «Интернет», на образовательном портале.

### **1.2. Социальная роль, цели и задачи программы бакалавриата**

Целью разработки программы бакалавриата является методическое обеспечение реализации ОС ВО ФУ по данному направлению подготовки, организация и контроль учебного процесса, обеспечивающая воспитание и качество подготовки обучающихся, получающих квалификацию «бакалавр» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Социальная роль программы бакалавриата состоит в формировании и развитии у студентов личностных и профессиональных качеств, позволяющих обеспечить требования ОС ВО ФУ.

Задачами программы бакалавриата являются:

- реализация студентоцентрированного подхода к процессу обучения, формирование индивидуальных траекторий обучения;
- реализация компетентностного подхода к процессу обучения;

- формирование у студентов актуальных профессиональных компетенций.

### **1.3. Профиль программы бакалавриата**

Программа бакалавриата «Прикладное машинное обучение» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика имеет профиль «Прикладное машинное обучение».

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Нормативный срок освоения программы бакалавриата (очная форма обучения) – 4 года.

Трудоемкость программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования; научных исследований);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»));

08 Финансы и экономика (в сфере экономико-математического моделирования, анализа рисков, разработки автоматизированных систем управления, поддержки принятия решения);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования и разработки наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами);

32 Авиастроение (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем; в сфере математического моделирования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

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

Программа дает возможность студентам получить обширные знания фундаментального и прикладного характера. В процессе подготовки студенты приобретают практические навыки эффективного решения прикладных задач с применением современных математических методов, компьютерных технологий и информационных систем.

В процессе изучения обязательных дисциплин программы широко используются интерактивные технологии обучения, групповое обучение, работа над индивидуальными и совместными проектами, практические кейсы.

Студенты проходят практику на предприятиях различной отраслевой направленности, в государственных и коммерческих структурах, в банках, инвестиционных, страховых, телекоммуникационных, торговых, производственных компаниях, организациях различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющих разработку и использование информационных систем, интеллектуальных продуктов и сервисов, основанных на компьютерных технологиях и научных достижениях в области анализа данных.

### **3. ТИПЫ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

*научно-исследовательский:* поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации в экономике, управлении и информационных технологиях (далее – ИТ); исследование современных математических и инструментальных моделей и алгоритмов программирования и обработки данных, в том числе интеллектуальных; подготовка обзоров, отчетов и научных публикаций; участие в реализации научно-исследовательских проектов в сфере информационных систем (далее - ИС) и ИТ, организация научной работы в сфере ИС и ИТ;

*производственно-технологический:* создание и адаптация прикладных моделей, методов, алгоритмов обработки данных, математического моделирования, интеллектуального анализа и решения прикладных задач предметной области; разработка прикладных информационных систем для предметной области; анализ существующих информационных решений в области прикладного инструментального и математического обеспечения, их адаптация под конкретные задачи и требования;

*проектный:* разработка интеллектуальных информационных систем, разработка, оптимизация и анализ эффективности алгоритмов интеллектуального анализа данных; ведение прикладной проектной деятельности в сфере разработки прикладных инструментальных, математических и интеллектуальных ИТ-решений для сферы экономики и финансов; взаимодействие внутри проектных групп и с внешними акторами; ведение эффективной коммуникации в проекте;

*организационно-управленческий:* организация работы по созданию и применению математических методов в моделировании, описании и аналитике экономических явлений; участие в разработке информационных систем и интеллектуальных алгоритмов; организация и проведение командных работ; презентация результатов проделанной работы коллегам, широкой публике и заказчикам.

### **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

В соответствии с ОС ВО ФУ выпускник, освоивший данную программу бакалавриата, должен обладать следующими универсальными и профессиональными компетенциями направления:

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенций выпускника программы бакалавриата	Описание индикаторов достижения универсальных компетенций
Общенаучные	Способность восприятию межкультурного разнообразия общества, социально-историческом, этическом философских контекстах, анализу и мировоззренческой оценке происходящих процессов и закономерностей (УК-1)	<p>к</p> <p>1. Использует знания о закономерностях развития природы, межкультурного разнообразия общества для формирования мировоззренческой оценки происходящих процессов.</p> <p>в</p> <p>2. Использует навыки философского мышления и логики для формулировки аргументированных суждений и умозаключений в профессиональной деятельности.</p> <p>и</p> <p>3. Работает с различными массивами информации для выявления закономерностей функционирования человека, природы и общества в социально-историческом и этическом контекстах.</p>
Инструментальные	Способность применять нормы государственного языка Российской Федерации в устной и письменной речи в процессе личной и профессиональной коммуникаций (УК-2)	<p>1.Использует информационно-коммуникационные ресурсы и технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке Российской Федерации.</p> <p>2.Ведет деловую переписку, учитывая особенности официально- делового стиля и речевого этикета.</p> <p>3.Ведет деловые переговоры на государственном языке Российской Федерации.</p> <p>4. Использует лексико - грамматические и стилистические ресурсы на государственном языке Российской Федерации в зависимости от решаемой коммуникативной, в том числе профессиональной, задачи.</p>
	Способность применять знания иностранного языка на уровне, достаточном для межличностного общения, учебной и профессиональной деятельности (УК-3)	<p>1.Использует иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности, выбирая соответствующие вербальные и невербальные средства коммуникации.</p> <p>2. Реализует на иностранном языке коммуникативные намерения устно и письменно, используя современные информационно-коммуникационные технологии.</p> <p>3. Использует приемы публичной речи и делового и профессионального дискурса на иностранном языке.</p>

		<p>4. Демонстрирует владения основами академической коммуникации и речевого этикета изучаемого иностранного языка.</p> <p>5. Грамотно и эффективно пользуется иноязычными источниками информации.</p> <p>6. Продуцирует на иностранном языке письменные речевые произведения в соответствии с коммуникативной задачей.</p>
	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК-4)	<p>1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.</p> <p>2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.</p> <p>3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.</p> <p>4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.</p>
	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (УК-5)	<p>1. Использует знания о правовых нормах действующего законодательства, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p>2. Вырабатывает пути решения конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее реализации, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
	Способность применять методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-6)	<p>1. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.</p> <p>2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.</p>
	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, владеть основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф,	<p>1. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, обеспечивая безопасные условия труда.</p> <p>2. Осуществляет выполнение мероприятий по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах.</p> <p>3. Находит пути решения ситуаций, связанных с безопасностью жизнедеятельности людей для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества.</p> <p>4. Действует в экстремальных и чрезвычайных ситуациях, применяя на практике основные способы выживания.</p>

	стихийных бедствий и военных конфликтов (УК-7)	
Социально-личностные	Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-8)	<p>1. Управляет своим временем, проявляет готовность к самоорганизации, планирует и реализует намеченные цели деятельности.</p> <p>2. Демонстрирует интерес к учебе и готовность к продолжению образования и самообразованию, использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p> <p>3. Применяет знания о своих личностно-психологических ресурсах, о принципах образования в течение всей жизни для саморазвития, успешного выполнения профессиональной деятельности и карьерного роста.</p>
	Способность к индивидуальной и командной работе, социальному взаимодействию, соблюдению этических норм в межличностном профессиональном общении (УК-9)	<p>1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, эффективно взаимодействует с другими членами команды, участвуя в обмене информацией, знаниями, опытом, и презентации результатов работы.</p> <p>2. Соблюдает этические нормы в межличностном профессиональном общении.</p> <p>3. Понимает и учитывает особенности поведения участников команды для достижения целей и задач в профессиональной деятельности.</p>
Системные	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач (УК-10)	<p>1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.</p> <p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.</p> <p>3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>
	Способность к постановке целей и задач	1. Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки

	Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения (УК-11)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.</li> <li>2. Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.</li> <li>3. Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора.</li> <li>4. Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.</li> <li>5. Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.</li> <li>6. Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию исследования, результаты и выводы.</li> </ol>
Инклюзивная компетентность	Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-12)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Находит пути взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</li> </ol>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-13)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</li> <li>2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.</li> </ol>
Гражданская позиция	Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению, попыткам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует знание последствий коррупционных действий, экстремизма, терроризма, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ним.</li> <li>2. Демонстрирует знание российских духовно-нравственных ценностей, исторического опыта своей страны.</li> <li>3. Дает оценку событиям и ситуациям, явлениям, оказывающим влияние на политику и общество</li> </ol>



	фальсификации истории и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-14)	с учетом исторического опыта своей страны и человечества в целом.
Цифровая компетенция	Способность релевантно решать задачи использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни (УК-15)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности.</li> <li>2. Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.</li> <li>3. Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.</li> </ol>

**Перечень профессиональных компетенций направления, определяющих общепрофессиональную подготовку выпускника Финансового университета по данному направлению подготовки, индикаторы достижения профессиональных компетенций направления**

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций направления	Код и наименование профессиональных компетенций направления выпускника программы бакалавриата	Описание индикаторов достижения профессиональных компетенций направления
Научно-исследовательские	Способен собирать, анализировать и систематизировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, требуемых для формирования заключений по соответствующим научным исследованиям (ПКН-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работает с источниками информации, выбирает и оценивает применимость полученной информации для решения поставленных научно-исследовательских задач.</li> <li>2. Отбирает для решения исследовательской задачи математические методы и модели, осуществляет проверку адекватности моделей, анализ и интерпретацию результатов.</li> </ol>
	Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует знание базовых математических моделей, применяемых в различных предметных областях.</li> </ol>

	<p>прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля (ПКН-2)</p>	<p>2. Адаптирует и применяет существующие математические модели для решения поставленной прикладной или теоретической задачи.</p> <p>3. Владеет методологией математического моделирования для решения профессиональных задач.</p>
	<p>Способен анализировать и писать академические и технические тексты на русском и иностранном языках для решения задач научной и профессиональной деятельности, представлять результаты собственных исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций (ПКН-3)</p>	<p>1. Работает с источниками информации, готовит научные тексты.</p> <p>2. Владеет английским языком на уровне, достаточном для профессиональной деятельности при выполнении международных проектов и написании научных статей.</p> <p>3. Демонстрирует умение написания научных и технических отчетов и статей по результатам научно-исследовательских и программных проектов</p> <p>5. Публично презентует результаты своей научно-исследовательской деятельности и программных проектов.</p>
Проектные и производственно-технологические	<p>Способен проектировать и реализовывать прикладные программные системы в соответствии с анализом задачи и требований к ним (ПКН-4)</p>	<p>1. Демонстрирует базовые знания о существующих математических методах и системах программирования.</p> <p>2. Использует и адаптирует существующие математические методы и системы программирования для решения прикладных задач.</p> <p>3. Владеет навыками проектирования и разработки компонентов программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков программирования.</p> <p>4. Применяет методы машинного обучения для решения прикладных задач анализа данных</p>
	<p>Способен строить профессиональную деятельность на базе законодательных, профессиональных и этических требований и обязательств, выполнять технологические требования и нормативы (ПКН-5)</p>	<p>1. Составляет и контролирует план выполняемой работы с учетом всех ограничений, технологических требований и нормативов, а также оценки полученных результатов.</p> <p>2. Демонстрирует знание необходимых для осуществления профессиональной деятельности правовых норм.</p>
Организационно-управленческие	<p>Способен планировать профессиональную деятельность, связанную с созданием и внедрением информационных систем (ПКН-6)</p>	<p>1. Обладает базовыми знаниями в области программирования и информационно-коммуникационных технологий, информационной безопасности, системного администрирования.</p> <p>2. Решает профессиональные задачи с использованием новейших информационно-</p>

		коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. 3. Планирует производственную и научно-исследовательскую деятельность, адекватно оценивает ресурсы, необходимые для решения задач по созданию и использованию информационных систем
--	--	--

Профессиональные компетенции направления могут формироваться дисциплинами (модулями) обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и Блока 2 «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», а также могут получить дальнейшее развитие в ходе освоения дисциплин, входящих в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Универсальные компетенции могут формироваться дисциплинами обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», а также в период прохождения практики и выполнения НИР Блока 2 «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

В виду отсутствия обязательных и рекомендуемых профессиональных компетенций в качестве профессиональных компетенций в программу бакалавриата включены определенные самостоятельно профессиональные компетенции профиля, исходя из профиля программы бакалавриата.

**Профессиональные компетенции профиля** сформированы на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников, путем отбора соответствующих обобщенных трудовых функций, относящихся к уровню квалификации, требующего освоения программы бакалавриата (как правило, 6 уровень квалификации):

Наименование направления подготовки с указанием профилей программ бакалавриата	Наименование профессиональных стандартов и (или) наименования социальных партнеров	Код, наименование и уровень квалификации (далее – уровень) обобщенных трудовых функций, на которые ориентирована образовательная программа на основе профессиональных стандартов или требований работодателей – социальных партнеров	Наименование профессиональных компетенций профиля (ПКП) программы бакалавриата, формирование которых позволяет выпускнику осуществлять обобщенные трудовые функции

<p>Направление подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика, образовательная программа «Прикладное машинное обучение», профиль программы бакалавриата «Прикладное машинное обучение»</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным» (приказ Минтруда России от 06.07.2020 № 405н, зарегистрирован Минюстом России 05.08.2020 № 59174)</p>	<p>А. Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры — 6</p> <p>В. Управление этапами жизненного цикла методологической инфраструктуры анализа данных в организации – 7</p>	<p>Способность собирать наборы данных, в том числе больших данных, выполнять их подготовку для анализа в соответствии с решаемой прикладной задачей (ПКП-1)</p>
	<p>Проект профессионального стандарта «Специалист по машинному обучению» (проект профессионального стандарта, подготовлен Минтруда России)</p>	<p>А. Подготовка данных – 5</p> <p>В. Интеллектуальная обработка данных – 6</p>	<p>Способность выполнять анализ качества данных, выявлять и корректировать отклонения в данных и выполнять визуализацию данных (ПКП-2)</p> <p>Способность выполнять структурирование данных, выявлять признаки ценные для моделей машинного обучения (ПКП-3)</p> <p>Способность выбирать модели машинного обучения, решать прикладные задачи машинного обучения, оценивать качество решений и интерпретировать их результаты (ПКП-4)</p> <p>Способность строить, обучать и оценивать качество моделей глубокого обучения в прикладных задачах (ПКП-5)</p>
	<p>Приказ Минтруда России от 18.11.2013 № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист» (Зарегистрировано в Минюсте России</p>	<p>С. Интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта – 5</p>	<p>Способность выполнять сборку модулей и компонент программной реализации моделей машинного обучения и развертывания реализации моделей машинного обучения (ПКП-6)</p>

18.12.2013 №  
30635)

**Профессиональные компетенции профиля и индикаторы их достижения:**

Наименование профессиональных компетенций профиля	Индикаторы достижений профессиональных компетенций профиля
Способность собирать наборы данных, в том числе больших данных, выполнять их подготовку для анализа в соответствии с решаемой прикладной задачей (ПКП-1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Владеет навыками поиска внешних и внутренних источников данных для решения прикладной задачи.</li> <li>2. Использует инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников.</li> <li>3. Владеет навыками обработки больших данных для решения прикладных задач машинного обучения.</li> </ol>
Способность выполнять анализ качества данных, выявлять и корректировать отклонения в данных и выполнять визуализацию данных (ПКП-2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует знание методов анализа качества данных для различных типов значений.</li> <li>2. Владеет методами нормализации данных, в том числе работы с пропусками и выбросами.</li> <li>3. Владеет современным инструментарием и практическими навыками визуализации данных.</li> </ol>
Способность выполнять структурирование данных, выявлять признаки ценные для моделей машинного обучения (ПКП-3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует знание принципов процесса структурирования данных и формирования признаков для моделей машинного обучения.</li> <li>2. Применяет инструментальные средств для преобразования данных и структурирования данных в рамках их предобработки для использования в моделях машинного обучения.</li> <li>3. Владеет практическим навыком инжиниринга признаков для моделей машинного обучения с учетом структуры исходных данных и предметной области прикладной задачи.</li> </ol>
Способность выбирать модели машинного обучения, решать прикладные задачи машинного обучения, оценивать качество решений и интерпретировать их результаты (ПКП-4)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирает модели машинного обучения в зависимости от специфики решаемой прикладной задачи, доступных данных и полученных метрик качества.</li> <li>2. Применяет основные классы моделей машинного обучения с использованием актуальных инструментальных средств.</li> <li>3. Определяет различные метрики качества модели и их интерпретации, в том числе выявления ситуации переобучения модели.</li> </ol>
Способность строить, обучать и оценивать качество моделей глубокого обучения в прикладных задачах (ПКП-5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует знание принципов построения искусственных нейронных сетей, их обучения и оценки качества.</li> <li>2. Демонстрирует знание современных архитектур искусственных нейронных сетей.</li> <li>3. Использует современные инструментальные средства для построения искусственных нейронных сетей для решения прикладных задач.</li> </ol>
Способность выполнять сборку модулей и компонент программной реализации моделей машинного обучения и развертывания реализации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует знание архитектуры современных инструментальных средств реализации моделей машинного обучения и подходов к их интеграции.</li> <li>2. Владеет практическим навыком интеграции компонент моделей машинного обучения.</li> </ol>

моделей машинного обучения (ПКП-6)	3. Владеет практическим навыком сборки и развертывания многокомпонентных моделей машинного обучения.
------------------------------------	--

Профессиональные компетенции профиля могут формироваться в ходе освоения дисциплин, входящих в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», а также в период прохождения практики и выполнения НИР Блока 2 «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

## **5. ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **5.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график является приложением к учебному плану, в котором в виде таблицы условными знаками (по неделям) отражены виды учебной деятельности: теоретическое обучение, практики, промежуточная аттестация, государственная итоговая аттестация и периоды каникул.

### **5.2. Учебный план по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Учебный план разработан в соответствии с ОС ВО ФУ по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика и другими нормативными документами.

### **5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)**

В целях организации и ведения учебного процесса по программе бакалавриата разработаны и утверждены рабочие программы дисциплин в соответствии с требованиями, определенными в Порядке организации и утверждения образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и программ магистратуры в Финансовом университете, и представлены отдельными документами.

### **5.4. Программы учебной и производственной практики**

В целях организации и проведения практики разработаны и утверждены программы учебной и производственной практики в соответствии с требованиями, определенными в Порядке организации и утверждения образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и программ магистратуры в Финансовом университете, в Положении о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата и программы магистратуры в Финансовом университете. Они представлены отдельными документами.

### **5.5. Программа научно-исследовательской работы**

В целях проведения научно-исследовательской работы разработана и утверждена программа научно-исследовательской работы. Она представлена отдельным документом.

### **5.6. Программа государственной итоговой аттестации**

Программа государственной итоговой аттестации представлена программой государственного экзамена, перечнем компетенций выпускника, подлежащих оценке в ходе государственного экзамена и требованиями к выпускным квалификационным работам в соответствии с требованиями, определенными в Порядке организации и утверждения образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и программ магистратуры в Финансовом

университете, в Положении о выпускной квалификационной работе по программам бакалавриата и магистратуры в Финуниверситете.

## **6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

### **6.1. Кадровое обеспечение реализации программы бакалавриата**

Кадровый потенциал, обеспечивающий реализацию программы бакалавриата, соответствует требованиям к наличию и квалификации научно-педагогических работников, установленным ОС ВО ФУ по данному направлению подготовки.

Руководитель образовательной программы - Макрушин Сергей Вячеславович, к.э.н., доцент Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

Руководитель профиля - Макрушин Сергей Вячеславович, к.э.н., доцент Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

Образовательный процесс осуществляется на Факультете информационных технологий и анализа больших данных.

Выпускающий департамент - Департамент анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных (руководитель департамента – Соловьев Владимир Игоревич, д.э.н., профессор).

### **6.2. Учебно-методическое обеспечение реализации программы бакалавриата**

Программа бакалавриата обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам.

В Финансовом университете создан библиотечно-информационный комплекс (далее – БИК), который оснащен компьютерной техникой. Локальная сеть БИК интегрируется в общеуниверситетскую компьютерную сеть с выходом в Интернет, что позволяет студентам обеспечивать возможность самостоятельной работы с информационными ресурсами on-line в читальных залах и медиатеках.

Электронные фонды БИК включают: электронную библиотеку Финансового университета, лицензионные полнотекстовые базы данных на русском и английском языках, лицензионные правовые базы, универсальный фонд CD, DVD ресурсов, статьи, учебные пособия, монографии. Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, включает справочно-библиографические и периодические издания.

Фонд отражен в электронном каталоге БИК и представлен на информационно-образовательном портале. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной библиотеке. Доступ к полнотекстовым электронным коллекциям БИК открыт для пользователей из медиатек с любого компьютера, который входит в локальную сеть Финансового университета и имеет выход в Интернет, а также удаленно. Электронные материалы доступны пользователям круглосуточно.

### **6.3. Материально-техническое обеспечение реализации программы бакалавриата**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные

оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося.

Финансовый 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).

Конкретные требования к материально-техническому обеспечению определяются в рабочих программах дисциплин.

#### **6.4. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования — программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.