

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина»  
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)



УТВЕРЖДЕНА  
решением Ученого совета  
от «29» марта 2023 г. № 1/9 (586)

**ОСНОВНАЯ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы –  
Анализ данных и машинное обучение

Присваиваемая квалификация –  
бакалавр

Сыктывкар  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника.....	4
3. Результаты освоения образовательной программы.....	7
4. Структура образовательной программы.....	18
5. Условия реализации образовательной программы.....	19
6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	22
Приложение .....	24

## 1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) сформирована в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (далее – ФГОС ВО) (утв. приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 807), с учетом профессиональных стандартов:

«Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н;

«Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н;

«Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 № 809н;

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н.

1.2. Обучение по ОПОП может осуществляться в очной, очно-заочной формах обучения.

1.3. Сроки обучения:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

- в очно-заочной форме обучения увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения;

- при обучении по индивидуальному учебному плану устанавливается Университетом, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения;

- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по срав-

нению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

1.4. Объем ОПОП составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации ОПОП по индивидуальному учебному плану.

Объем контактной работы определяется требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, локальными актами университета, а также учебным планом в части контактной работы при проведении учебных занятий.

1.5. Образовательная деятельность по ОПОП осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.6. ОПОП может быть частично реализована с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

1.7. Образовательная деятельность по ОПОП при реализации части учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом, организуется в форме практической подготовки.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

2.1. Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника по ОПОП:

– 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

2.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускника по ОПОП:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.

Основные задачи профессиональной деятельности определяются требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профилем (направленностью) ОПОП – «Анализ данных и машинное обучение» и требованиями профессиональных стандартов (таблица 1).

Таблица 1. Задачи профессиональной деятельности

<i>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</i>	<i>Типы задач профессиональной деятельности</i>	<i>Задачи профессиональной деятельности</i>	<i>Объекты профессиональной деятельности (или области знания)</i>
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет")	научно-исследовательский	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.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.
	производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание ар-	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их про-

		хитектуры программных средств.	ектирования реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.
	организационно - управленческий	Управление работами по созданию программных систем и комплексов. Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством)	научно - исследовательский	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.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование

			вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.
	производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.
	организационно - управленческий	Управление работами по созданию программных систем и комплексов. Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.

### 3. Результаты освоения образовательной программы

3.1. В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные (таблица 2), общепрофессиональные (таблица 3) и профессиональные компетенции (таблица 4). Резуль-

таты сформированности компетенций определяются индикаторами их достижения.

Таблица 2. Универсальные компетенции индикаторы их достижения

<i>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</i>	<i>Код и наименование универсальной компетенции выпускника</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</i>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить различные явления и систематизировать их в рамках избранных видов деятельности. УК-1.3. Способен грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки
Разработка и реализация проектов	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. Знает правовые нормы, необходимые для достижения поставленной цели при реализации проекта. УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов, соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет навыками отбора оптимальных технологий целедостижения; навыками работы с нормативными документами.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Способен определять свою роль в команде на основе использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государствен-	УК-4.1. Знает основы коммуникации, нормы, правила и особенности ее осуществления в устной и письменной формах на русском и



	ном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Умеет применять правила и нормы деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.3. Владеет навыками применения коммуникативных технологий на русском и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.3. Владеет навыками коммуникации с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. УК-6.3. Способен выстраивать траекторию саморазвития посредством обучения по дополнительным образовательным программам.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры. УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений. УК-7.3. Имеет практический опыт

		занятий физической культурой.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности. УК-8.3. Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает и понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Умеет применять 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. УК-9.3. Владеет инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей.
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции, террористическому поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Иметь представление о понятии и сущности экстремизма, терроризма, коррупции, формах их проявления в современном обществе; их общественной опасности; основы системы противодействия этим явлениям в России, в том числе базовые положения предметного российского законодательства, основные виды правонарушений экстремистского, террористического, коррупционного характера, виды и меры юридической ответственности за их совершение; о необходимости противодействия экстремистским, террористическим, коррупционным проявлениям. УК-10.2. Уметь определять признаки экстремистской, террори-

		<p>стической, коррупционной деятельности и давать им правовую оценку; идентифицировать конкретные органы публичной власти и иные субъекты, в компетенцию которых входит противодействие различным формам проявления указанных деструктивных социальных явлений; использовать систему мер противодействия экстремистским, террористическим и коррупционным проявлениям в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>УК-10.3. Владеть навыками реализации правовых актов в области противодействия экстремистским, террористическим и коррупционным проявлениям в сфере профессиональной деятельности.</p>
--	--	---

Таблица 3. Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

<i>Категория (группа) общепрофессиональных компетенций</i>	<i>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения Общепрофессиональной компетенции</i>
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1.Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1.Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2.Умеет использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3.Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>

	<p>ОПК-2.Способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1.Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке. ОПК-2.2.Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. ОПК-2.3.Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-3.Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты</p>	<p>ОПК-3.1.Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. ОПК-3.2.Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты. ОПК-3.3.Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-4.Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>ОПК-4.1.Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. ОПК-4.2.Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-4.3.Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.</p>
<p>Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной дея-</p>	<p>ОПК-5.1. Знает и понимает принципы работы современных информационных коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности ОПК-5.2. Умеет выбирать современные информационные коммуни-</p>

	тельности	кационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности ОПК-5.3. Владеет навыками применения современных информационных коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-6.2. Знает основные положения информационной и библиографической культуры; основные требования информационной безопасности. ОПК-6.3. Имеет практические навыки разработки ПО.
Финансовая грамотность	ОПК-7. Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОПК-7.1. Знает базовые основы экономических знаний. ОПК-7.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-7.3. Имеет практические навыки применения экономических знаний.
Правовая грамотность	ОПК-8. Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОПК-8.1. Знает базовые основы правовых знаний. ОПК-8.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-8.3. Имеет практические навыки применения правовых знаний.

Выбор одной или нескольких обобщенных трудовых функций (полностью или частично), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, приведена в приложении 1.

ОПОП устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов «Программист», «Специалист по информационным системам», «Системный аналитик», «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», в соот-

ветствии с которыми выпускник должен овладеть комплексом трудовых функций (таблица 4).

Таблица 4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной Компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			
<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, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.</p>	<p>ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.</p>	<p>ПК-1.1. Обладает базовыми 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 математике и информатике.            ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.</p>
		<p>ПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.</p>	<p>ПК-2.1. 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-2.2. Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддер-</p>

			живающими создание программного продукта. ПК-2.3. Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.	ПК-3. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ПК-3.1. Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-3.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
		ПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.	ПК-4.1. Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов. ПК-4.2. Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов. ПК-4.3. Имеет практический опыт подготовки технической документации.
		ПК-5. Способен к разработке требований и к проектированию программного обеспечения	ПК-5.1. Знает: - возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; - Методологии разработки программного обеспече-

			<p>ния и технологии программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методологии и технологии проектирования и использования баз данных</li> </ul> <p>ПК-5.2. Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения;</li> <li>- применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</li> </ul> <p>ПК-5.3. Владеет навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p>
		<p>ПК-6. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-6.1. Знает проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения. Ознакомлен с содержанием “Единого реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных”.</p> <p>ПК-6.2. Умеет использовать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в своей профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-6.3. Имеет практический опыт рыночной оценки конкретного программного продукта.</p>
<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b></p>			



<p>Управление работами по созданию программных систем и комплексов.          Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.</p>	<p>ПК-7. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.</p>	<p>ПК-7.1. Знает методы организации работы в коллективах разработчиков ПО, направления развития методов и программных средств коллективной разработки ПО.          ПК-7.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.          ПК-7.3. Имеет навыки коллективной разработки ПО.</p>
---	---	--	---

В пределах основной профессиональной образовательной программы предусмотрено проведение демонстрационного экзамена, по желанию студентов, по компетенции Future Skills «Машинное обучение и большие данные», включающее:

- изучение дисциплин Введение в анализ данных, Технологии программирования, Анализ больших данных с использованием Python;
- прохождение учебной практики (технологической (проектно-технологической) практики);
- демонстрационный экзамен.

## 4. Структура образовательной программы

4.1. Структура ОПОП включает следующие блоки:

Блок 1– «Дисциплины (модули)»;

Блок 2– «Практика»;

Блок 3– «Государственная итоговая аттестация».

Таблица 5. Структура и объем ОПОП

Структура ОПОП		Объем ОПОП и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160
Блок 2	Практика	не менее 20
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 - 9
Объем ОПОП		240

4.2. В Блоке 2 «Практика» реализуются следующие типы практик:

– типы учебной практики:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

– типы производственной практики:

научно-исследовательская работа.

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

4.4. ОПОП обеспечивает возможность обучающимся освоить элективные дисциплины (модули) и факультативные дисциплины (модули). Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем ОПОП.

4.5. В ОПОП выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включаются в обязательную часть ОПОП и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 55 процентов общего объема ОПОП.

## **5. Условия реализации образовательной программы**

5.1. Условия реализации ОПОП формируются в соответствии с требованиями ФГОС ВО и включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации ОПОП, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.

### **5.2. Общесистемные требования к реализации ОПОП**

5.2.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

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

Электронная информационно-образовательная среда 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.

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

5.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП.

5.3.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП, оснащены 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 университета.

5.3.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, требуемого для реализации ОПОП и указанного в рабочих программах дисциплин (модулей).

5.3.3. Использование в образовательном процессе печатных изданий обеспечено укомплектованностью библиотечного фонда из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.3.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

5.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.4. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП.

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

5.4.2. Квалификация педагогических работников университета соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

5.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к реализации ОПОП на иных условиях, участвующих в реализации ОПОП (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

5.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ОПОП, и лиц, привлекаемых к реализации ОПОП 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).

5.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

## 5.5. Требования к финансовым условиям реализации ОПОП.

5.5.1. Финансовое обеспечение реализации ОПОП 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.

5.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.

5.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

5.6.2. В целях совершенствования ОПОП университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

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

5.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по ОПОП в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по ОПОП требованиям ФГОС ВО.

## **6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

6.1. Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются условия организации образовательного процесса с

учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

6.2. При необходимости для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основе настоящей ОПОП и в соответствии с локальными нормативными актами университета разрабатывается адаптированная ОПОП. Для инвалидов адаптированная программа формируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Выбор обобщенных трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Профессиональный стандарт / Наименование			Образовательная программа / Наименование 02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы – «Анализ данных и машинное обучение»		
ОТФ:	ТФ:	ТД:	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции
<b>Программист</b>			<b>02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы – «Анализ данных и машинное обучение»</b>		
Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Анализ требований к программному обеспечению	1) Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению; 2) Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; 3) Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; 4) Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.	производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	ПК-3. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.
	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	1) Разработка и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения; 2) Распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями; 3) Осуществление контроля выполнения заданий; 4) Оценка и согласование сроков выпол-	производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	ПК-4. Способен участвовать в разработке Технической документации программных продуктов и программных комплексов.



		нения поставленных задач.			
	Проектирование программного обеспечения	1) Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; 2) Проектирование структур данных; 3) Проектирование баз данных; 4) Проектирование программных интерфейсов.	производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	ПК-4. Способен участвовать в разработке Технической документации программных продуктов и программных комплексов.
<b>Системный аналитик</b>			<b>02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы – «Анализ данных и машинное обучение»</b>		
Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Планирование разработки или восстановления требований к системе	1) Определение источников информации для требований к системе; 2) Выбор методов разработки требований к системе; 3) Выбор шаблонов документов требований к системе; 4) Составление и согласование перечня поставок требований к системе; 5) Определение состава работ по разработке требований к системе	организационно-управленческий	Управление работами по созданию программных систем и комплексов. Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.	ПК-7. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.
	Постановка целей создания системы	1) Определение значимых показателей деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект; 2) Описание целевого состояния объекта автоматизации; 3) Установка целевых значений показателей деятельности объекта автоматизации; 4) Согласование целей создания системы с заинтересованными лицами	Научно-исследовательский	Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компь-	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий ПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические

				ютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.	модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.
	Разработка технического задания на систему	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Описание объекта, автоматизируемого системой;</li> <li>2) Описание общих требований к системе;</li> <li>3) Выделение подсистем системы;</li> <li>4) Распределение общих требований по подсистемам;</li> <li>5) Разработка и описание порядка работ по созданию и сдаче системы;</li> <li>6) Представление и защита технического задания на системы.</li> </ol>	организационно-управленческий	Управление работами по созданию программных систем и комплексов. Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.	ПК-7. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла.
	Организация согласования требований к системе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Выявление конфликтов интересов и требований к системе;</li> <li>2) Разрешение конфликтов интересов и требований к системе;</li> <li>3) Запрос и получение подтверждения от заинтересованных лиц о соответствии формулировок требований их интересам и ожиданиям.</li> </ol>			
	Обработка запросов на изменение требований к системе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Изучение запросов на изменение требований к системе;</li> <li>2) Предложение вариантов реализации запроса автора запроса без изменения системы, если это возможно;</li> <li>3) Уточнение вариантов реализации изменений у разработчиков;</li> <li>4) Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтере-</li> </ol>			

		<p>сованных лиц;</p> <p>5) Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса;</p> <p>6) Сообщение ведущему аналитику и менеджеру проекта о запросах на существенное изменение свойств системы, которые влекут изменение рамок итерации или релиза;</p> <p>7) Передача проанализированных запросов руководителю проекта для планирования их реализации.</p>			
<b>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</b>			<b>02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы – « Анализ данных и машинное обучение»</b>		
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	<p>1) Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований;</p> <p>2) Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске;</p> <p>3) Систематизация и анализ отобранной документации;</p> <p>4) Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций;</p> <p>5) Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.</p>	Производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	ПК-6. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.
	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической	1) Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок;	Производственно-технологиче-	Проектирование и реализация программного обеспе-	ПК-6. Способен учитывать знания проблем и тенденций

	информации и результатов исследований	<p>2) Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок;</p> <p>3) Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;</p> <p>4) Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p>	ский	чения. Создание архитектуры программных средств.	развития рынка ПО в профессиональной деятельности.
	Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	<p>1) Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок;</p> <p>2) Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями;</p> <p>3) Проверка правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством;</p> <p>4) Осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями.</p>			
<b>Специалист по информационным системам</b>			<b>02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы – «Анализ данных и машинное обучение»</b>		
Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ (С/01.6)	<p>Выявление первоначальных требований заказчика к типовой ИС</p> <p>Определение возможности достижения соответствия типовой ИС первоначальным требованиям заказчика</p>	Производственно-технологический	Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	ПК-3. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.

задачи организационно-управления и бизнес-процессы	Планирование коммуникаций с заказчиком в проектах создания (модификации) и ввода ИС в эксплуатацию (С/03.6)	Разработка плана управления коммуникациями в проекте Разработка стратегии управления заинтересованными сторонами в проекте			ПК-4. Способен участвовать в разработке Технической документации программных продуктов и программных комплексов.
	Распространение информации о ходе выполнения работ по проекту (С/05.6)	Представление результатов выполнения работ по проекту заинтересованным сторонам			ПК-6. Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности.
	Управление заинтересованными сторонами проекта (С/06.6)	Инициирование запросов на изменения (в том числе запросов на корректирующие действия, на предупреждающие действия, на исправление несоответствий)			ПК-5. Способен к разработке требований и к проектированию программного обеспечения
	Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации) (С/07.6)	Сбор исходных данных у заказчика Описание бизнес-процессов на основе исходных данных			
	Разработка модели бизнес-процессов заказчика (С/08.6)	Сбор исходных данных у заказчика Разработка модели бизнес-процессов			
	Выявление требований к ИС (С/11.6)	Сбор данных о запросах и потребностях заказчика применительно к ИС Анкетирование представителей заказчика Интервьюирование представителей заказчика Документирование собранных данных в соответствии с регламентами организации			

Анализ требований (С/12.6)	Анализ функциональных и нефункциональных требований к ИС			
Согласование и утверждение требований к ИС (С/13.6)	Согласование требований к ИС с заинтересованными сторонами Утверждение требований к ИС у руководства			
Разработка архитектуры ИС (С/14.6)	Разработка архитектурной спецификации ИС			
Разработка прототипов ИС (С/15.6)	Разработка прототипа ИС в соответствии с требованиями Принятие решения о пригодности архитектуры			
Проектирование и дизайн ИС (С/16.6)	Разработка структуры программного кода ИС Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС Устранение обнаруженных несоответствий			
Разработка баз данных ИС (С/17.6)	Разработка структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией Верификация структуры баз данных ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС Устранение обнаруженных несоответствий			
Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования (С/18.6)	Обеспечение соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям			

<p>Исправление дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС, подтверждение исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС (C/21.6)</p>	<p>Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствии в архитектуре и дизайне ИС Установление причин возникновения дефектов и несоответствий Устранение дефектов и несоответствий</p>			
<p>Создание пользовательской документации к ИС (C/22.6)</p>	<p>Разработка руководства пользователя ИС</p>			
<p>Методологическое обеспечение обучения пользователей ИС (C/23.6)</p>	<p>Разработка и выбор программ обучения пользователей ИС</p>			
<p>Развертывание ИС у заказчика (C/24.6)</p>	<p>Настройка ИС для оптимального решения задач заказчика</p>			
<p>Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС у заказчика (C/25.6)</p>	<p>Экспертная оценка предложенных решений по реализации интерфейсов и форматов обмена данными Предложение вариантов реализации интерфейсов и форматов обмена данными на основе накопленного опыта</p>			
<p>Оптимизация работы ИС (C/26.6)</p>	<p>Количественное определение существующих параметров работы ИС Осуществление оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей</p>			
<p>Управление доступом к данным (C/31.6)</p>	<p>Определение необходимого уровня прав доступа к репозиторию данных о выполнении работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС Назначение прав доступа к репозиторию данных о выполнении работ по созданию</p>			

		(модификации) и сопровождению ИС Отмена прав доступа к репозиторию данных о выполнении работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС			
	Ведение отчетности по статусу конфигурации (С/38.6)	Ведение истории изменений базовых элементов конфигурации ИС			
	Организация репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию (С/40.6)	Создание репозитория для хранения базовых элементов конфигурации ИС Определение прав доступа для репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию			
	Управление сборкой базовых элементов конфигурации ИС (С/41.6)	Определение версий программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку			
	Командообразование и развитие персонала (С/55.6)	Определение принципов и правил взаимодействия персонала в команде Урегулирование конфликтов			
	Управление эффективностью работы персонала (С/56.6)	Оценка работы персонала Оценка эффективности мероприятий по развитию персонала			