

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**“УТВЕРЖДАЮ”**

**Первый проректор      В.В. Янпольский**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
02.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=E0A522DD9F4D3AD3145A2B7AED97F488](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=E0A522DD9F4D3AD3145A2B7AED97F488)

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и информационные технологии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск      2024

Основная профессиональная образовательная программа 01.03.02 Прикладная математика и информатика, Компьютерное моделирование и информационные технологии разработана кафедрой прикладной математики

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета прикладной математики и информатики, протокол №7 от 02.07.2024 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения                                                                                     | 4  |
| 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника                                             | 8  |
| 3. Требования к результатам освоения программы                                                         | 10 |
| 4. Структура и содержание образовательной программы                                                    | 34 |
| 5. Условия реализации образовательной программы                                                        | 36 |
| 6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся                               | 37 |
| 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья | 38 |
| Приложение                                                                                             | 39 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 Перечень сокращений

|         |                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| з.е.    | – зачетная единица;                                                        |
| ОПК     | – общепрофессиональная компетенция;                                        |
| ОПОП    | – основная профессиональная образовательная программа;                     |
| ОТФ     | – обобщенная трудовая функция;                                             |
| ПД      | – профессиональная деятельность;                                           |
| ПК      | – профессиональная компетенция;                                            |
| ПС      | – профессиональный стандарт;                                               |
| УК      | – универсальная компетенция;                                               |
| ФГОС ВО | – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования |

### 1.2 Нормативные документы

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата (далее - бакалавриат) программа по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль): Компьютерное моделирование и информационные технологии разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 10.01.18 №9 (зарегистрирован Минюстом России 06.02.18, регистрационный №49937).
- Профессиональным(и) стандартом(и):  
АЗ Аналитическая записка,  
06.003 Архитектор программного обеспечения, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2021 г. N 579н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05.10.2021 г., регистрационный N 65296)

### 1.3 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): Компьютерное моделирование и информационные технологии состоит в подготовке бакалавров, способных осуществлять производственно-технологическую профессиональную деятельность, связанную с обеспечением всех областей деятельности человека, где используется компьютерная техника, математическое и программное обеспечение. В настоящей образовательной программе делается акцент на углубленную подготовку в области математического моделирования и методов обработки данных, на подготовку высококвалифицированных специалистов в области информационных технологий, способных разрабатывать, сопровождать и использовать сложные программные системы.

### 1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 1.5 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, (за исключением ускоренного обучения).

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.; при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

#### **1.6 Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.**

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

#### **1.7 Сетевая форма реализации образовательной программы.**

Образовательная программа осуществляется организацией самостоятельно.

#### **1.8 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Основная профессиональная образовательная программа, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации, включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.8.1 В общей характеристике основной профессиональной образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- форма получения образования;
- язык реализации образовательной программы;
- срок освоения образовательной программы;
- область(и) профессиональной деятельности;
- сфера(ы) профессиональной деятельности;
- тип(ы) задач профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности;
- объект(ы) профессиональной деятельности или область (области) знания;
- планируемые результаты освоения образовательной программы, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:
  - универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО;
  - профессиональные компетенции, установленные организацией на основе профессиональных стандартов и анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения

отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;

- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике и соотнесённые с ними индикаторы, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП;
- условия реализации основной профессиональной образовательной программы.

В качестве приложения к характеристике основной профессиональной образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.8.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указываются формы текущей аттестации (контроля) и промежуточной аттестации обучающихся.

1.8.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.8.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- указание формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю);
- перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- комплект контролирующих материалов;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.8.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- указание места практики в структуре образовательной программы;

- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание формы промежуточной аттестации по практике;
- указание форм отчетности по практике;
- оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.8.6 Оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов.

1.8.7 Программа государственной итоговой аттестации включает в себя:

- обобщенную структуру государственной итоговой аттестации;
- содержание и порядок организации государственного экзамена;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- порядок защиты выпускной квалификационной работы;
- список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации.

1.8.8 Оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## 1.9 Отличительные особенности образовательной программы

Отличительными особенностями образовательной программы Компьютерное моделирование и информационные технологии по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика информатика являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- приоритет практико-ориентированных знаний специалиста;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать при решении практических задач;

- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение исследований в области математического моделирования и обработки данных;
- углубленное формирование профессиональных компетенций в области прикладной математики и информатики.

### 1.10 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях и в организациях разработчиках программных продуктов для реального сектора экономики: ООО «Конференция», АО «Интерфейс», ООО «Базовые программные системы», ООО «Вито Технология», ООО «Юнисвязь», ООО «СофтКонсалт», ООО «НПП Логос-Плюс», ООО «РСХБ-ИНТЕХ», ООО «Новые программные системы», ООО «Даша.АИ», АО «ЕМ-Разведка», «Центр Финансовых Технологий», международная компания «2ГИС», Новосибирский центр исследований и разработок ООО «Техкомпания Хуавэй», компании: «Элтекс», «ИТ-Экспертиза»; Новосибирский Авиационный Завод им. В.П. Чкалова; научно-исследовательских институтах: ФГБУН ИВМ и МГ СО РАН, ФГБУН ИТФ СО РАН им. С.С. Кутателадзе, ФГБУН ИНГГ СО РАН им. А.А. Трофимука, а также образовательных учреждениях: Университет ИТМО, Новосибирский государственный технический университет.

## 2.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

#### 2.1 Области, сферы, типы задач, задачи и объекты ПД выпускников

Для образовательной программы Компьютерное моделирование и информационные технологии по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика определены следующие области, сферы и типы задач ПД (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1

| Область(и) ПД (в соответствии с Реестром областей и видов ПД) | Сфера(ы) ПД                                                                | Тип(ы) задач ПД                 | Задачи ПД                                            | Объект(ы) ПД (область(и) знания)                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06                                                            | в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения | производственно-технологический | Планирование и исполнение работ проекта в области ИТ | математическое моделирование                                                                                                |
| 06                                                            | в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения | производственно-технологический | Планирование и исполнение работ проекта в области ИТ | численные методы                                                                                                            |
| 06                                                            | в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения | производственно-технологический | Планирование и исполнение работ проекта в области ИТ | языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения |
| 06                                                            | в сфере проектирования,                                                    | производственно-технологический | Разработка математических                            | численные методы                                                                                                            |



|    |                                                                            |                                 |                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | разработки и тестирования программного обеспечения                         |                                 | моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств для решения производственно-технологических задач                           |                                                                                                                             |
| 06 | в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения | производственно-технологический | Разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств для решения производственно-технологических задач | математическое моделирование                                                                                                |
| 06 | в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения | производственно-технологический | Разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств для решения производственно-технологических задач | языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ. продукты системного и прикладного программного обеспечения |

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП

Перечень ПС, соотнесенных с ОПОП в соответствии с реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), размещенном на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (<http://profstandart.rosmintrud.ru>), соответствует области(ям) профессиональной деятельности выпускников.

Таблица 2.2.1

| Код и наименование ПС                      | ОТФ |                                                                               |                      | ТФ                                                                                   |        |                                   |
|--------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|
|                                            | код | наименование                                                                  | уровень квалификации | наименование                                                                         | код    | уровень (подуровень) квалификации |
| А3 Аналитическая записка                   | Б   | Аналитическая записка                                                         | 6                    | Аналитическая записка                                                                | Б      | 6                                 |
| 06.003 Архитектор программного обеспечения | А   | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | 6                    | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | А/01.6 | 6                                 |
|                                            |     |                                                                               |                      | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | А/02.6 | 6                                 |

Возможные наименования должностей, профессий из профессиональных стандартов (см. таблицу 2.2.1), ОТФ, ТФ которых выделены НГТУ для самостоятельно формируемых ПК:

1. 06.003 Архитектор программного обеспечения:
  - Архитектор программной системы.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**3.1** Оценка сформированности компетенций включает в себя:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплинам и практикам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям к результатам освоения образовательной программы создаются оценочные материалы в форме фондов оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить сформированность приобретенных компетенций. Оценочные материалы разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по образовательной программе.

**3.2** ОПОП включает в себя самостоятельно определенные НГТУ одну или несколько ПК, сформированные исходя из направленности (профиля) программы, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, указанных в таблице 2.2.1.

**3.3** Профессиональные компетенции, а также индикаторы универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

**3.4** Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций:

- универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.1).
- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.2).
- этапы формирования компетенций выпускника (таблица 3.1.3)

**3.5** Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, и государственному экзамену определяются программой государственной итоговой аттестации.

**Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3.1.1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции выпускника                                                                                                                                       | Индикаторы компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Универсальные компетенции (УК)</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 разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.                                                                                                                                                            |
|                                             |                                                                                                                                                                                 | УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов                                                                                                                                     |
| 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 необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.                                                                                                                                                                                              |
|                                             |                                                                                                                                                                                 | 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 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                              |
| Командная работа и лидерство                | УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать 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 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.                                                                                                                                           |
| Коммуникация                                | УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                             |                                                                                                                                                                                 | УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).                                                                                             |
|                                             |                                                                                                                                                                                 | УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.                                                                                                                                                                             |
|                                             |                                                                                                                                                                                 | УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.                      |
| 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, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.                                                             |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.                                                               |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.                                                      |
| 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. |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | 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, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.                              |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.                     |
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.                                                                                                                                                                                                          |
| Экономическая культура, в том числе финансовая                  | УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                   |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| грамотность                                                       |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                    |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | УК-9.2 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                             |
| Гражданская позиция                                               | УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | УК-10.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                 |
| <i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>                     |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-1.1 Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                                                      |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-1.2 Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                     |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-2.1 Знает основы программирования, структуры данных и алгоритмы, архитектуру современных компьютеров и программных систем                                                                                                                                                                                 |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-2.2 Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-2.3 Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-3.1 Знает методы численного моделирования процессов, описываемых уравнениями математической физики                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                   |                                                                                                                                                                          | ОПК-3.2 Умеет применять математические                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                             |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             |                                                                                                                                                 | модели для решения задач в области профессиональной деятельности                                                                                                                                    |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                             |                                                                                                                                                 | ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства                                                                  |
|                                                                             |                                                                                                                                                 | ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                         |                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                             |                                                                                                                                                 | ОПК-5.1 Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                  |
|                                                                             |                                                                                                                                                 | ОПК-5.2 Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                 |

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.2

| Задача ПД                                            | Объект или область знания    | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                           | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                    | ОТФ                   | ТФ                    | Основание                                        |
|------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Планирование и исполнение работ проекта в области ИТ | математическое моделирование | ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. | ПК-1.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                     | Аналитическая записка | Аналитическая записка | АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                      |                              |                                                                                                                           | ПК-1.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                      |                              | ПК-2 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта                              | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                          | Аналитическая записка | Аналитическая записка | АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                      |                              |                                                                                                                           | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                                   | Аналитическая записка | Аналитическая записка | АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка |

|  |  |                                                                                                            |                                                                            |                                                                               |                                                                                      |                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте            | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта     | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  | ПК-3 Способен применять современный математический аппарат для обработки данных и решения прикладных задач | ПК-3.2 Знает основы сеточных методов                                       | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.1 Знает методы математического моделирования                          | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |



|  |                  |                                                 |                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                                      |                                                                    |
|--|------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |                  |                                                 | ПК-3.3 Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |                  |                                                 | ПК-3.4 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |                  | ПК-4 Способен разрабатывать программные системы | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |                  |                                                 | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |                  |                                                 | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |                  |                                                 | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  | численные методы | ПК-1 Способен осуществлять профессиональную     | ПК-1.1 Имеет представление об особенностях                                                                                      | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |

|  |  |                                                                                              |                                                                                                      |                                                                               |                                                                                 |                                                                    |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |  | деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.                | регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.        |                                                                               |                                                                                 |                                                                    |
|  |  |                                                                                              | ПК-1.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона. | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  | ПК-2 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                      | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                           | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                               | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                           | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                              | ПК-2.2 Уметь                                                                                         | Управление                                                                    | Выявление и                                                                     | 06.003 Архитектор                                                  |

|  |  |                                                                                                            |                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                                      |                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                            | организовывать и координировать работу участников проекта                                                                       | архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы            | согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры             | программного обеспечения , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                 | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  | ПК-3 Способен применять современный математический аппарат для обработки данных и решения прикладных задач | ПК-3.2 Знает основы сеточных методов                                                                                            | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.1 Знает методы математического моделирования                                                                               | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.3 Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.4 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  | ПК-4 Способен                                                                                              | ПК-4.1 Знает                                                                                                                    | Аналитическая                                                                 | Аналитическая                                                                        | A3 Аналитическая                                                   |

|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                |                                                                                      |                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                             | разрабатывать программные системы                                                                                         | архитектуру компьютера и программных систем                                                                                              | записка                                                                        | записка                                                                              | записка ,<br>Аналитическая записка                                    |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                           | Аналитическая записка                                                          | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                           | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной ) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                 | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной ) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  | языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ. продукты системного и прикладного программного обеспечения | ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. | ПК-1.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности. | Аналитическая записка                                                          | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-1.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                     | Аналитическая записка                                                          | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             | ПК-2 Способность                                                                                                          | ПК-2.1 Уметь                                                                                                                             | Аналитическая                                                                  | Аналитическая                                                                        | A3 Аналитическая                                                      |

|  |  |                                                                             |                                                                            |                                                                               |                                                                                      |                                                                    |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |  | осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта | определять проблему и способы ее решения в проекте                         | записка                                                                       | записка                                                                              | записка , Аналитическая записка                                    |
|  |  |                                                                             | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                             | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта     | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                             | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  |                                                                             | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта     | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  |                                                                             | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте            | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  | ПК-3 Способен                                                               | ПК-3.4 Умеет                                                               | Аналитическая                                                                 | Аналитическая                                                                        | А3 Аналитическая                                                   |

|  |  |                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                               |                                                                                 |                                                                       |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | применять современный математический аппарат для обработки данных и решения прикладных задач | применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем | записка                                                                       | записка                                                                         | записка ,<br>Аналитическая записка                                    |
|  |  |                                                                                              | ПК-3.1 Знает методы математического моделирования                                                                  | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-3.2 Знает основы сеточных методов                                                                               | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-3.3 Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                 | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |  | ПК-4 Способен разрабатывать программные системы                                              | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                           | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                     | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                           | А3 Аналитическая записка ,<br>Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                              | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                     | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы | 06.003 Архитектор программного обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                              | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                           | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной         | Выявление и согласование требований к программной системе с точки               | 06.003 Архитектор программного обеспечения ,<br>Аналитическая записка |

|                                                                                                                                                              |                              |                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                       |                       |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                              |                              |                                                                                                                           |                                                                                                                                          | системы               | зрения архитектуры    |                                                  |
| Разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств для решения производственно-технологических задач | математическое моделирование | ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. | ПК-1.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                                                                                                                              |                              |                                                                                                                           | ПК-1.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                     | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                                                                                                                              |                              | ПК-2 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта                              | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                          | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                                                                                                                              |                              |                                                                                                                           | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                               | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка |
|                                                                                                                                                              |                              |                                                                                                                           | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                                   | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка |

|  |  |                                                                                                            |                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                                      |                                                                   |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                      | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                          | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                 | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  |  | ПК-3 Способен применять современный математический аппарат для обработки данных и решения прикладных задач | ПК-3.4 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.1 Знает методы математического моделирования                                                                               | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.2 Знает основы сеточных методов                                                                                            | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.3 Знает современные методы обработки                                                                                       | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |



|  |                  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                  |                                                                                               |                                                                                                        |                                                                             |
|--|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|  |                  |                                                                                                                                                | экспериментальных<br>данных                                                                                                                                      |                                                                                               |                                                                                                        |                                                                             |
|  |                  | ПК-4 Способен<br>разрабатывать<br>программные<br>системы                                                                                       | ПК-4.1 Знает<br>архитектуру<br>компьютера и<br>программных систем                                                                                                | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |
|  |                  |                                                                                                                                                | ПК-4.2 Умеет<br>разрабатывать<br>программные<br>системы                                                                                                          | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |
|  |                  |                                                                                                                                                | ПК-4.2 Умеет<br>разрабатывать<br>программные<br>системы                                                                                                          | Управление<br>архитектурой<br>изолированной<br>(неинтегрированной<br>) программной<br>системы | Выбор и<br>моделирование<br>архитектурного<br>решения для<br>реализации<br>программной<br>системы      | 06.003 Архитектор<br>программного<br>обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  |                  |                                                                                                                                                | ПК-4.1 Знает<br>архитектуру<br>компьютера и<br>программных систем                                                                                                | Управление<br>архитектурой<br>изолированной<br>(неинтегрированной<br>) программной<br>системы | Выявление и<br>согласование<br>требований к<br>программной<br>системе с точки<br>зрения<br>архитектуры | 06.003 Архитектор<br>программного<br>обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  | численные методы | ПК-1 Способен<br>осуществлять<br>профессиональную<br>деятельность с учетом<br>региональных<br>особенностей и<br>потребностей<br>работодателей. | ПК-1.1 Имеет<br>представление об<br>особенностях<br>регионального<br>развития и знает<br>специфику рынка<br>труда в области<br>профессиональной<br>деятельности. | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |
|  |                  |                                                                                                                                                | ПК-1.2 Умеет<br>анализировать<br>деятельность<br>предприятий и<br>организаций                                                                                    | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |

|  |  |                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                               |                                                                                                        |                                                                             |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                             | профильной отрасли<br>своего региона.                                                     |                                                                                               |                                                                                                        |                                                                             |
|  |  | ПК-2 Способность<br>осуществлять<br>проектную<br>деятельность на всех<br>этапах жизненного<br>цикла проекта | ПК-2.3 Уметь<br>определять<br>необходимые<br>ресурсы для<br>реализации<br>проектных задач | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |
|  |  |                                                                                                             | ПК-2.1 Уметь<br>определять проблему<br>и способы ее<br>решения в проекте                  | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |
|  |  |                                                                                                             | ПК-2.2 Уметь<br>организовывать и<br>координировать<br>работу участников<br>проекта        | Аналитическая<br>записка                                                                      | Аналитическая<br>записка                                                                               | А3 Аналитическая<br>записка ,<br>Аналитическая записка                      |
|  |  |                                                                                                             | ПК-2.3 Уметь<br>определять<br>необходимые<br>ресурсы для<br>реализации<br>проектных задач | Управление<br>архитектурой<br>изолированной<br>(неинтегрированной<br>) программной<br>системы | Выбор и<br>моделирование<br>архитектурного<br>решения для<br>реализации<br>программной<br>системы      | 06.003 Архитектор<br>программного<br>обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                             | ПК-2.2 Уметь<br>организовывать и<br>координировать<br>работу участников<br>проекта        | Управление<br>архитектурой<br>изолированной<br>(неинтегрированной<br>) программной<br>системы | Выявление и<br>согласование<br>требований к<br>программной<br>системе с точки<br>зрения<br>архитектуры | 06.003 Архитектор<br>программного<br>обеспечения ,<br>Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                             | ПК-2.1 Уметь<br>определять проблему<br>и способы ее<br>решения в проекте                  | Управление<br>архитектурой<br>изолированной<br>(неинтегрированной<br>) программной<br>системы | Выявление и<br>согласование<br>требований к<br>программной<br>системе с точки<br>зрения<br>архитектуры | 06.003 Архитектор<br>программного<br>обеспечения ,<br>Аналитическая записка |

|  |  |                                                                                                            |                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                         |                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |  | ПК-3 Способен применять современный математический аппарат для обработки данных и решения прикладных задач | ПК-3.1 Знает методы математического моделирования                                                                               | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                   | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.4 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                   | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.3 Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                   | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.2 Знает основы сеточных методов                                                                                            | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                   | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  | ПК-4 Способен разрабатывать программные системы                                                            | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                   | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                   | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |

|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                      |                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                               | системы                                                                              |                                                                   |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                 | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  | языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ. продукты системного и прикладного программного обеспечения | ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. | ПК-1.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности. | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-1.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                     | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             | ПК-2 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта                              | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                          | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                               | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |                                                                                                                             |                                                                                                                           | ПК-2.2 Уметь организовывать и                                                                                                            | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка,                                         |

|  |  |                                                                                                            |                                                                            |                                                                               |                                                                                      |                                                                   |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                            | координировать работу участников проекта                                   |                                                                               |                                                                                      | Аналитическая записка                                             |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте            | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  |  |                                                                                                            | ПК-2.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта     | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения, Аналитическая записка |
|  |  | ПК-3 Способен применять современный математический аппарат для обработки данных и решения прикладных задач | ПК-3.1 Знает методы математического моделирования                          | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.2 Знает основы сеточных методов                                       | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                                                                            | ПК-3.3 Знает современные методы обработки                                  | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | A3 Аналитическая записка, Аналитическая записка                   |

|  |  |                                                 |                                                                                                                                 |                                                                               |                                                                                      |                                                                    |
|--|--|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                 | экспериментальных данных                                                                                                        |                                                                               |                                                                                      |                                                                    |
|  |  |                                                 | ПК-3.4 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  | ПК-4 Способен разрабатывать программные системы | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                 | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        | Аналитическая записка                                                         | Аналитическая записка                                                                | А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка                   |
|  |  |                                                 | ПК-4.2 Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выбор и моделирование архитектурного решения для реализации программной системы      | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |
|  |  |                                                 | ПК-4.1 Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        | Управление архитектурой изолированной (неинтегрированной) программной системы | Выявление и согласование требований к программной системе с точки зрения архитектуры | 06.003 Архитектор программного обеспечения , Аналитическая записка |

Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Компьютерное моделирование и информационные технологии по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика соответствуют:

- направлению подготовки и профилю образовательной программы;
- требованиям к образованию, предъявляемым ПС в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию (ОКСО), введенным в действие 01.07.2017 приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 2007-ст.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 3.1.3

| Код компетенции | Семестр 1                                                                            | Семестр 2                                                                            | Семестр 3                                        | Семестр 4                                                                                             | Семестр 5                                       | Семестр 6 | Семестр 7                                                   | Семестр 8 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| УК-1            | Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Основы проектной деятельности | Иностранный язык; Основы проектной деятельности; Основы российской государственности | Иностранный язык; Информатика; Физика; Философия | Физика                                                                                                |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-2            | Основы проектной деятельности                                                        | Основы проектной деятельности                                                        | Правоведение                                     |                                                                                                       |                                                 |           | Экономика и управление производственными системами (модуль) |           |
| УК-3            | Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Основы проектной деятельности | Основы проектной деятельности                                                        |                                                  |                                                                                                       |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-4            | Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)                                | Иностранный язык                                                                     | Иностранный язык                                 |                                                                                                       |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-5            | Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)                                | История России; Основы российской государственности                                  | Философия                                        |                                                                                                       |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-6            | Основы проектной деятельности                                                        | Основы проектной деятельности                                                        |                                                  |                                                                                                       |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-7            | Физическая культура и спорт (модуль)                                                 | Физическая культура и спорт (модуль)                                                 |                                                  |                                                                                                       |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-8            |                                                                                      |                                                                                      |                                                  | Безопасность жизнедеятельности                                                                        |                                                 |           |                                                             |           |
| УК-9            | Основы проектной деятельности                                                        | Основы проектной деятельности                                                        |                                                  |                                                                                                       |                                                 |           | Экономика и управление производственными системами (модуль) |           |
| УК-10           |                                                                                      |                                                                                      | Правоведение                                     |                                                                                                       |                                                 |           |                                                             |           |
| ОПК-1           | Алгебра и геометрия; Дискретная математика; Математический анализ                    | Алгебра и геометрия; Дискретная математика; Математический анализ                    | Математический анализ; Физика                    | Математический анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Функциональный анализ | Теория вероятностей и математическая статистика |           |                                                             |           |



|                  |                         |                              |                                                                                                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2</b>     | Основы программирования | Структуры данных и алгоритмы |                                                                                                        | Дифференциальные уравнения;<br>Программирование вычислений | Методы построения и анализа алгоритмов;<br>Уравнения математической физики; Численные методы                                                                                                                                                                                        | Методы оптимизации;<br>Уравнения математической физики; Учебная практика: ознакомительная практика | Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-3</b>     |                         |                              |                                                                                                        |                                                            | Уравнения математической физики                                                                                                                                                                                                                                                     | Методы оптимизации;<br>Уравнения математической физики                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-4</b>     |                         |                              | Информатика                                                                                            |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учебная практика: ознакомительная практика                                                         | Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-5</b>     | Основы программирования | Структуры данных и алгоритмы |                                                                                                        | Программирование вычислений                                | Методы построения и анализа алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                    | Технологии баз данных; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПК-1.В/ПТ</b> |                         |                              |                                                                                                        |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    | Экономика и управление производственными системами (модуль)                                                                                                                                                                                                                                                                | Производственная практика: преддипломная практика;<br>Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                             |
| <b>ПК-2.В/ПТ</b> |                         |                              | Проектная деятельность                                                                                 | Проектная деятельность                                     | Проектная деятельность                                                                                                                                                                                                                                                              | Математические модели в естествознании; Проектная деятельность                                     | Проектная деятельность                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Производственная практика: преддипломная практика;<br>Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                                             |
| <b>ПК-3.В/ПТ</b> |                         |                              | Проектная деятельность                                                                                 | Проектная деятельность                                     | Основы криптографии; Основы теории информации и криптографии; Проектная деятельность; Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями; Численное решение начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | Математические модели в естествознании; Проектная деятельность                                     | Компьютерная графика; Математическое моделирование управляемых систем; Методы принятия оптимальных решений; Проектная деятельность; Статистические методы анализа данных; Статистический анализ нечисловых данных; Цифровые модели и оценивание параметров; Элементы современных компьютеров и технологии программирования | Интеллектуальные системы; Метод конечных элементов; Нейросети; Планирование и анализ эксперимента; Производственная практика: преддипломная практика;<br>Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Современные технологии программирования |
| <b>ПК-4.В/ПТ</b> |                         |                              | Архитектура электронно-вычислительных машин и вычислительных систем; Введение в архитектуру компьютера | Операционные системы и компьютерные сети                   | Объектно-ориентированное программирование; Операционные системы и компьютерные сети; Основы криптографии;                                                                                                                                                                           | Введение в искусственный интеллект и логическое программирование; Разработка web-приложений и      | Языки программирования и методы трансляции                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Интеллектуальные системы; Нейросети; Производственная практика: преддипломная практика;                                                                                                                                                                                          |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                    |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  | <p>Основы теории информации и криптографии; Разработка объектно-ориентированных программ с использованием C#/C++</p> | <p>распределенных информационных систем;<br/>Создание современных кроссплатформенных приложений на основе web-технологий;<br/>Управление ресурсами в вычислительных системах;<br/>Языки программирования и методы трансляции</p> |  | <p>Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика;<br/>Современные технологии программирования</p> |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 4.1.1, включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Таблица 4.1.1

| Структура образовательной программы |                                     | Объем программы, з.е. |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Блок 1                              | Дисциплины (модули)                 | 216                   |
| Блок 2                              | Практики                            | 15                    |
| Блок 3                              | Государственная итоговая аттестация | 9                     |
| Объем образовательной программы     |                                     | 240                   |

### 4.2. Обязательная часть программы бакалавриата

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 60% общего объема программы.

### 4.3. Контактная работа

Образовательная деятельность по программе проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками.

Минимальный объем контактной работы при проведении учебных занятий по программе установлен локальным актом НГТУ.

### 4.4. Элективные дисциплины и факультативы

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом НГТУ.

Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Избранные обучающимся факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

### 4.5. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в соответствии с универсальными компетенциями УК-1, УК-2, УК-3, УК-4. Их формирование осуществляется на междисциплинарной основе, включающей в себя модульные курсы «Основы личностной и коммуникативной культуры», «Психология и технологии социального взаимодействия» и др.

### 4.6. Применяемые образовательные технологии

Для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных основной образовательной программой, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Конкретные виды образовательных технологий определены в рабочих программах дисциплин.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде НГТУ.

#### 4.7. Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы Компьютерное моделирование и информационные технологии по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

#### 4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: ознакомительная практика,
- Учебная: Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика,
- Производственная: Производственная практика: преддипломная практика,
- Производственная: Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика,

#### Типы, виды, способы и формы проведения практик

Таблица 4.8.1

|   | Виды и типы практики                                                           | Способы проведения практики | Форма проведения практики* |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | Учебная практика: ознакомительная практика                                     | стационарная                | дискретная                 |
| 2 | Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика          | стационарная                | дискретная                 |
| 3 | Производственная практика: преддипломная практика                              | стационарная                | непрерывная                |
| 4 | Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика | стационарная                | непрерывная                |

\*дискретная – практика, распределенная параллельно теоретическому обучению во время семестра, непрерывная – практика, сосредоточенная в отдельном от теоретического обучения периоде календарного учебного графика.

Типы и виды практик, а также места их проведения соответствуют области, сфере, типу задач, задачам и объектам ПД, указанным в табл. 2.1.1.

В виде исключения практика может проводиться в структурных подразделениях НГТУ.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

#### **4.9. Воспитание обучающихся**

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы Компьютерное моделирование и информационные технологии по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

### **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **5.1. Общесистемные требования к реализации программы**

НГТУ на законном основании располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы, в том числе, с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда НГТУ (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) соответствует требованиям Раздела IV ФГОС ВО.

#### **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

Образовательная программа реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных 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 НГТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

НГТУ 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).

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

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

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

### **5.3. Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы бакалавриата обеспечена педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы 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).

Не менее 65 процентов численности педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), 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).

### **5.4. Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться 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.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках:

- системы внутренней оценки;
- системы внешней оценки.

### **6.2 Система внутренней оценки качества**

Система внутренней оценки качества включает в себя:

- регулярную внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата с привлечением работодателей и (или) их объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НГТУ;

- ежегодное анкетирование обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, результаты которого рассматриваются на заседаниях выпускающей кафедры, Ученого Совета факультета и являются одним из оснований для внесения изменений в ОПОП в рамках ее ежегодного обновления с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### **6.3 Система внешней оценки качества**

Система внешней оценки качества включает в себя:

- государственную аккредитацию образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): Компьютерное моделирование и информационные технологии с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

## **7. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 70 з.е.

НГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

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

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья, в соответствии с установленным в НГТУ Порядком проведения и объемом подготовки по физической культуре по программам бакалавриата и программам специалитета при очно-заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, при освоении ОП инвалидами и ЛОВЗ.



## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Соответствие между индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

| Код компетенции                               | Индикатор                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Дисциплины (модули) обязательной части</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Иностранный язык</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-1                                          | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-4                                          | УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).                                                                                             |
| УК-4                                          | УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.                                                                                                                                                                             |
| УК-4                                          | УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.                      |
| <b>История России</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-5                                          | УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.                                                                             |
| УК-5                                          | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.                                                                      |
| <b>Философия</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-1                                          | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-1                                          | УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.                                                                                                                                                            |
| УК-5                                          | УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.                                                                             |
| УК-5                                          | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.                                                                      |
| <b>Безопасность жизнедеятельности</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-8                                          | УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.                                              |
| УК-8                                          | УК-8.2. Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.                                     |
| УК-8                                          | УК-8.3. Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Основы проектной деятельности</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-1                                          | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-2                                          | 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-3                                          | УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.                                                                                                                                                                                           |
| УК-3                                          | УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-3                                          | УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.                                                                                                                                           |
| УК-6                                          | УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.                                                                                                                |
| УК-6                                          | 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-9                                       | УК-9.2. 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 |
| <b>Математический анализ</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                          |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                         |
| <b>Основы российской государственности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-1                                       | УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.                                                                                                                                                        |
| УК-5                                       | УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.                                                                         |
| УК-5                                       | УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.                                                                           |
| УК-5                                       | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.                                                                  |
| <b>Алгебра и геометрия</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                          |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                         |
| <b>Дискретная математика</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                          |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                         |
| <b>Основы программирования</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-2                                      | ОПК-2.1. Знает основы программирования, структуры данных и алгоритмы, архитектуру современных компьютеров и программных систем                                                                                                                                                     |
| ОПК-2                                      | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                         |
| ОПК-5                                      | ОПК-5.1. Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Структуры данных и алгоритмы</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-2                                      | ОПК-2.1. Знает основы программирования, структуры данных и алгоритмы, архитектуру современных компьютеров и программных систем                                                                                                                                                     |
| ОПК-5                                      | ОПК-5.1. Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-5                                      | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                                                                                               |
| <b>Физика</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-1                                       | УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.                                                                                                                                                        |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                          |
| ОПК-1                                      | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                         |
| <b>Информатика</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-1                                       | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.                                                                                                                                                                                                                       |
| УК-1                                       | УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов                                                                                                                                 |
| ОПК-4                                      | ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства                                                                                                                                                |
| ОПК-4                                      | ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности                                                                               |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Программирование вычислений</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.2. Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| ОПК-5                                                                                         | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                                                                                                                           |
| <b>Методы построения и анализа алгоритмов</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.1. Знает основы программирования, структуры данных и алгоритмы, архитектуру современных компьютеров и программных систем                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| ОПК-5                                                                                         | ОПК-5.1. Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-5                                                                                         | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                                                                                                                           |
| <b>Дифференциальные уравнения</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.2. Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| <b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-1                                                                                         | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                                                      |
| ОПК-1                                                                                         | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                     |
| <b>Правоведение</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-2                                                                                          | УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-10                                                                                         | УК-10.1. Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения |
| УК-10                                                                                         | УК-10.2. Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                 |
| <b>Численные методы</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.2. Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| <b>Уравнения математической физики</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.2. Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| ОПК-3                                                                                         | ОПК-3.1. Знает методы численного моделирования процессов, описываемых уравнениями математической физики                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Методы оптимизации</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.2. Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2                                                                                         | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| ОПК-3                                                                                         | ОПК-3.2. Умеет применять математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Технологии баз данных</b>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-5                                                                                         | ОПК-5.1. Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-5                                                                                         | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                                                                                                                           |
| <b>Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1                                                                                                    | УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов                                                                                                                |
| УК-4                                                                                                    | УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).                                                                        |
| УК-4                                                                                                    | УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.                                                                                                                                                        |
| УК-4                                                                                                    | УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках. |
| УК-5                                                                                                    | УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.                                                          |
| <b>Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-3                                                                                                    | УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.                                                                                                                                                                      |
| УК-5                                                                                                    | УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.                                                        |
| УК-5                                                                                                    | УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.                                                          |
| УК-5                                                                                                    | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.                                                 |
| <i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Операционные системы и компьютерные сети</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Языки программирования и методы трансляции</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Введение в искусственный интеллект и логическое программирование</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Управление ресурсами в вычислительных системах</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Математическое моделирование управляемых систем</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                                                                                                                                                          |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                                                                             |
| <b>Математические модели в естествознании</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-2.В/ПТ                                                                                               | ПК-2.В/ПТ.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                                                                                                                                             |
| ПК-2.В/ПТ                                                                                               | ПК-2.В/ПТ.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2.В/ПТ                                                                                               | ПК-2.В/ПТ.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                                                                                                                                                  |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                                                                                                                                                          |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                                                                             |
| <b>Современные технологии программирования</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                                                                             |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                               | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Нейросети</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                               | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                                                                             |

|                                                                                                             |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  |
| <b>Интеллектуальные системы</b>                                                                             |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  |
| <b>Цифровые модели и оценивание параметров</b>                                                              |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                               |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Статистические методы анализа данных</b>                                                                 |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                               |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Метод конечных элементов</b>                                                                             |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.2. Знает основы сеточных методов                                                                                            |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Планирование и анализ эксперимента</b>                                                                   |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                               |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Компьютерная графика</b>                                                                                 |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Статистический анализ нечисловых данных</b>                                                              |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Элементы современных компьютеров и технологии программирования</b>                                       |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Методы принятия оптимальных решений</b>                                                                  |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                              |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| <b>Основы криптографии</b>                                                                                  |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        |
| <b>Основы теории информации и криптографии</b>                                                              |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        |
| <b>Разработка объектно-ориентированных программ с использованием C#/C++</b>                                 |                                                                                                                                       |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  |
| <b>Объектно-ориентированное программирование</b>                                                            |                                                                                                                                       |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                        |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                   | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                  |
| <b>Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями</b> |                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                   | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                               |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                  | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                       |
| <b>Численное решение начальных и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений</b>             |                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                  | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                                                                                                     |
| ПК-3.В/ПТ                                                                                                  | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                       |
| <b>Создание современных кроссплатформенных приложений на основе web-технологий</b>                         |                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                  | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                              |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                  | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                        |
| <b>Разработка web-приложений и распределенных информационных систем</b>                                    |                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                  | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                              |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                  | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                        |
| <b>Введение в архитектуру компьютера</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                  | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                              |
| <b>Архитектура электронно-вычислительных машин и вычислительных систем</b>                                 |                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-4.В/ПТ                                                                                                  | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                                                              |
| <i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>                        |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия</b>                  |                                                                                                                                                                                                             |
| УК-2                                                                                                       | УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                   |
| УК-9                                                                                                       | УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
| ПК-1.В/ПТ                                                                                                  | ПК-1.В/ПТ.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.                                                              |
| ПК-1.В/ПТ                                                                                                  | ПК-1.В/ПТ.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                                                                                  |
| <b>Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами</b> |                                                                                                                                                                                                             |
| УК-2                                                                                                       | УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                   |
| УК-9                                                                                                       | УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
| ПК-1.В/ПТ                                                                                                  | ПК-1.В/ПТ.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.                                                              |
| ПК-1.В/ПТ                                                                                                  | ПК-1.В/ПТ.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                                                                                  |
| <b>Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура и спорт</b>                                   |                                                                                                                                                                                                             |
| УК-7                                                                                                       | УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.                                                                                                           |
| УК-7                                                                                                       | УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.                                                                                                                                                  |
| УК-7                                                                                                       | УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.                                                                                                                                               |
| <i>Дисциплины (модули) обязательной части</i>                                                              |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура</b>                                           |                                                                                                                                                                                                             |
| УК-7                                                                                                       | УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.                                                                                                           |
| УК-7                                                                                                       | УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.                                                                                                                                                  |
| УК-7                                                                                                       | УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.                                                                                                                                               |
| <i>Практики</i>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Учебная практика: ознакомительная практика</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-2                                                                                                      | ОПК-2.1. Знает основы программирования, структуры данных и алгоритмы, архитектуру современных компьютеров и программных систем                                                                              |
| ОПК-4                                                                                                      | ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства                                                                         |
| ОПК-4                                                                                                      | ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности        |
| <b>Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика</b>                               |                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-2                                                                                                      | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                  |



|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4                                                                                 | ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства                                                                                                                                                    |
| ОПК-4                                                                                 | ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности                                                                                   |
| ОПК-5                                                                                 | ОПК-5.1. Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-5                                                                                 | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                                                                                                   |
| <b>Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.В/ПТ                                                                             | ПК-1.В/ПТ.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.                                                                                                                                         |
| ПК-2.В/ПТ                                                                             | ПК-2.В/ПТ.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-3.В/ПТ                                                                             | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                                                                                                  |
| ПК-4.В/ПТ                                                                             | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Производственная практика: преддипломная практика</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-1.В/ПТ                                                                             | ПК-1.В/ПТ.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.                                                                                                                                         |
| ПК-1.В/ПТ                                                                             | ПК-1.В/ПТ.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                                                                                                                                                             |
| ПК-2.В/ПТ                                                                             | ПК-2.В/ПТ.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-2.В/ПТ                                                                             | ПК-2.В/ПТ.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-2.В/ПТ                                                                             | ПК-2.В/ПТ.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-3.В/ПТ                                                                             | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                                                                                                                                  |
| ПК-4.В/ПТ                                                                             | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Государственная итоговая аттестация</i>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-1                                                                                  | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-1                                                                                  | УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.                                                                                                                                                            |
| УК-1                                                                                  | УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов                                                                                                                                     |
| УК-2                                                                                  | УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.                                                                                                                                                                                              |
| УК-2                                                                                  | 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                                                                                  | УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                              |
| УК-3                                                                                  | УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.                                                                                                                                                                                           |
| УК-3                                                                                  | УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-3                                                                                  | УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.                                                                                                                                           |
| УК-4                                                                                  | УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).                                                                                             |
| УК-4                                                                                  | УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.                                                                                                                                                                             |
| УК-4                                                                                  | УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.                      |
| УК-5                                                                                  | УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.                                                                             |
| УК-5                                                                                  | УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие                                                                                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | социальных и культурных различий.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| УК-5      | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.                                                                                              |
| УК-6      | УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.                                                                                                                                        |
| УК-6      | 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-7      | УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.                                                                                                                                                                                                              |
| УК-7      | УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-7      | УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-8      | УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.                                                                      |
| УК-8      | УК-8.2. Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.                                                             |
| УК-8      | УК-8.3. Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-9      | УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                    |
| УК-9      | УК-9.2. 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                             |
| УК-10     | УК-10.1. Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения |
| УК-10     | УК-10.2. Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                 |
| ОПК-1     | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики                                                                                                                                      |
| ОПК-1     | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-2     | ОПК-2.1. Знает основы программирования, структуры данных и алгоритмы, архитектуру современных компьютеров и программных систем                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-2     | ОПК-2.2. Знает основы численных методов, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методов математической статистики                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2     | ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать математические методы и программные средства для разработки алгоритмов решения прикладных задач                                                                                                                                                                     |
| ОПК-3     | ОПК-3.1. Знает методы численного моделирования процессов, описываемых уравнениями математической физики                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-3     | ОПК-3.2. Умеет применять математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-4     | ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства                                                                                                                                                                            |
| ОПК-4     | ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности                                                                                                           |
| ОПК-5     | ОПК-5.1. Знает основные технологии программирования                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-5     | ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач, используя математические методы, программные средства и технологии разработки компьютерных программ                                                                                                                                           |
| ПК-1.В/ПТ | ПК-1.В/ПТ.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                 |
| ПК-1.В/ПТ | ПК-1.В/ПТ.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-2.В/ПТ | ПК-2.В/ПТ.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                  |                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.В/ПТ                        | ПК-2.В/ПТ.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                                                              |
| ПК-2.В/ПТ                        | ПК-2.В/ПТ.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                                                          |
| ПК-3.В/ПТ                        | ПК-3.В/ПТ.1. Знает методы математического моделирования                                                                                                                   |
| ПК-3.В/ПТ                        | ПК-3.В/ПТ.2. Знает основы сеточных методов                                                                                                                                |
| ПК-3.В/ПТ                        | ПК-3.В/ПТ.3. Знает современные методы обработки экспериментальных данных                                                                                                  |
| ПК-3.В/ПТ                        | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                     |
| ПК-4.В/ПТ                        | ПК-4.В/ПТ.1. Знает архитектуру компьютера и программных систем                                                                                                            |
| ПК-4.В/ПТ                        | ПК-4.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать программные системы                                                                                                                      |
| <i>Факультативные дисциплины</i> |                                                                                                                                                                           |
| <b>Проектная деятельность</b>    |                                                                                                                                                                           |
| ПК-2.В/ПТ                        | ПК-2.В/ПТ.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте                                                                                                     |
| ПК-2.В/ПТ                        | ПК-2.В/ПТ.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта                                                                                              |
| ПК-2.В/ПТ                        | ПК-2.В/ПТ.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач                                                                                          |
| ПК-3.В/ПТ                        | ПК-3.В/ПТ.4. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки данных с помощью компьютерных систем                                     |
| <b>Функциональный анализ</b>     |                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1                            | ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, физики |
| ОПК-1                            | ОПК-1.2. Умеет применять знания в области математических и естественных наук к решению задач профессиональной деятельности                                                |