

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

ПРИНЯТО  
на заседании  
Учёного совета университета  
протокол от 18.02.2022 № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
П.В. Сенченко  
18.02.2022

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
- программа магистратуры

|                              |                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление<br>подготовки:   | <u>01.04.02 Прикладная математика и информатика</u>                                       |
| Направленность<br>(профиль): | <u>Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности</u>          |
| Квалификация:                | <u>магистр</u>                                                                            |
| Формы обучения:              | <u>очная</u><br><u>заочная</u><br><u>очно-заочная</u>                                     |
| Факультеты:                  | <u>Радиоконструкторский факультет (РКФ)</u><br><u>Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)</u> |
| Кафедра:                     | <u>Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)</u>           |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УР  
Дата подписания: 18.02.2022  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                           | 4  |
| 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы                                 | 4  |
| 1.2. Нормативные документы                                                                          | 4  |
| 1.3. Перечень сокращений                                                                            | 5  |
| Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>ВЫПУСКНИКОВ                               | 6  |
| 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников                                       | 6  |
| 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО                                   | 6  |
| 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников                              | 8  |
| 2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы                          | 9  |
| Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ               | 10 |
| 3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы                                       | 10 |
| 3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной<br>программы                | 10 |
| 3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной<br>образовательной программы | 10 |
| 3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы                                      | 10 |
| 3.5. Формы обучения                                                                                 | 10 |
| 3.6. Срок получения образования                                                                     | 11 |
| 3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы                            | 11 |
| 3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной<br>образовательной программы  | 11 |
| 3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий                     | 11 |
| 3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную<br>программу            | 11 |
| Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ    | 12 |
| 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                               | 12 |
| 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                        | 14 |
| 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения                            | 15 |
| Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ             | 19 |
| 5.1. Учебный план                                                                                   | 19 |
| 5.2. Календарный учебный график                                                                     | 19 |

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)                                                                                                                                  | 20 |
| 5.4. Рабочие программы практик                                                                                                                                              | 20 |
| 5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам                                                                        | 20 |
| 5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации                                                                                                                  | 21 |
| Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                                                                         | 22 |
| 6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной<br>образовательной программы                                                                           | 22 |
| 6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению<br>основной профессиональной образовательной программы                                        | 23 |
| 6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной<br>образовательной программы                                                                       | 23 |
| 6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной<br>образовательной программы                                                                     | 24 |
| 6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной<br>деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной<br>программе | 25 |
| 6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для<br>инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                   | 25 |
| Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ<br>ПРОГРАММУ                                                                                                | 27 |
| Приложение. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ                                                                                | 33 |
| Лист согласования                                                                                                                                                           | 34 |

### 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», является комплексом основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» разработана на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Информация об основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» размещена на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» по адресу <https://edu.tusur.ru/opops/1308>.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» обновляется в соответствии с требованиями российского рынка труда, состоянием и перспективами развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### 1.2. Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 13 ;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 ;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам

магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 ;

Профессиональный стандарт «40.011 – Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н ;

Устав ТУСУРа;

Локальные нормативные акты ТУСУРа по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

### 1.3. Перечень сокращений

ВКР – выпускная квалификационная работа

ГИА – государственная итоговая аттестация

з.е. – зачетная единица (1 з.е. – 36 академических часов; 1 з.е. – 27 астрономических часов)

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья

ОМ – оценочные материалы

ОПК – общепрофессиональные компетенции

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ОТФ – обобщенная трудовая функция

ПК – профессиональные компетенции

ПС – профессиональный стандарт

ТФ – трудовая функция

УК – универсальные компетенции

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ФТД – факультативные дисциплины

## Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский (основной тип).

Основными объектами (или областями знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», являются:

- математические и компьютерные методы обработки изображений;
- языки программирования;
- электронные средства и системы;
- системный анализ и методы оптимизации;
- математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения);
- системное и прикладное программное обеспечение.

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности»:

| Направление подготовки              | Направленность (профиль)                        | Номер уровня квалификации | Код и наименование профессионального стандарта                                        |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 01.04.02<br>Прикладная математика и | Компьютерное моделирование в задачах экологии и | 6                         | 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам. |

|             |                           |  |  |
|-------------|---------------------------|--|--|
| информатика | техносферной безопасности |  |  |
|-------------|---------------------------|--|--|

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности»:

| Код и наименование профессионального стандарта                                       | Обобщенные трудовые функции |                                                                                                              |        | Трудовые функции |                                                                                                  |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                                      | Код                         | Наименование                                                                                                 | Ур.кв. | Код              | Наименование                                                                                     | Ур.кв. |
| 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам | В                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем | 6      | В/01.6           | Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)                  | 6      |
|                                                                                      |                             |                                                                                                              |        | В/03.6           | Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем                              | 6      |
|                                                                                      |                             |                                                                                                              |        | В/02.6           | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | 6      |
|                                                                                      | С                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации                   | 6      | С/01.6           | Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам                 | 6      |
|                                                                                      |                             |                                                                                                              |        | С/02.6           | Управление результатами научно-                                                                  | 6      |

|  |  |  |  |  |                                                            |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | исследовательских<br>и опытно-<br>конструкторских<br>работ |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------|--|

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности»:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)       | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | научно-исследовательский                 | Создание математических моделей и исследование их аналитическими методами;<br>Разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике научных исследований;<br>Исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа;<br>Изучение новых научных результатов и научной литературы в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований;<br>Составление научных | Математические и компьютерные методы обработки изображений;<br>Языки программирования;<br>Электронные средства и системы;<br>Системный анализ и методы оптимизации;<br>Математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения);<br>Системное и прикладное программное обеспечение. |

|  |  |                                                                                               |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | обзоров, рефератов и библиографии, подготовка публикаций по тематике проводимых исследований. |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2.4. Ключевые партнеры основной профессиональной образовательной программы

Ключевыми партнерами, участвующими в формировании и реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», являются:

- АО "Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф.Решетнёва", г. Железногорск, Красноярский край, Россия;
- ООО «НИИИС им. А.Н. Лодыгина», г. Саранск, Республика Мордовия, Россия;
- АО НПЦ "Полюс", г. Томск, Томская область, Россия.

## Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

---

### 3.1. Цель основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» имеет своей целью формирование у обучающихся совокупности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которая должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного ФГОС ВО.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности»:

- готовит магистров, владеющих методами системного анализа, математического моделирования, планирования эксперимента, статистической обработки и анализа данных, теории автоматического управления;
- готовит магистров, способных применять современные компьютерные технологии и программные средства для решения научных и инженерных задач в различных областях электроники.

### 3.2. Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности».

### 3.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы

Выпускникам, освоившим основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», присваивается квалификация «магистр».

### 3.4. Объем основной профессиональной образовательной программы

Объем основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» составляет 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации основной профессиональной образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации основной профессиональной образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

### 3.5. Формы обучения

Обучение по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» осуществляется в очной и заочной и очно-заочной формах.

### 3.6. Срок получения образования

Срок получения образования по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:

| Форма обучения | Срок получения образования |
|----------------|----------------------------|
| очная          | 2 года                     |
| заочная        | 2 года 6 месяцев           |
| очно-заочная   | 2 года 6 месяцев           |

### 3.7. Язык реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 3.8. Использование сетевой формы реализации основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» реализуется без использования сетевой формы.

### 3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### 3.10. Требования к поступающим на основную профессиональную образовательную программу

К освоению основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» у выпускника должны быть сформированы все универсальные компетенции:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                          | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 - Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа;<br>УК-1.2 - Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;<br>УК-1.3 - Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач. |
| Разработка и реализация проектов                          | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | УК-2.1 - Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности;<br>УК-2.2 - Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности;<br>УК-2.3 - Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Командная работа и лидерство                              | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной          | УК-3.1 - Знает содержание организации и руководства деятельностью рабочего коллектива (группы), социально-психологические характеристики рабочего коллектива (группы), основы поддержания нравственных отношений в рабочем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                              |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | цели                                                                                                                                                             | <p>коллективе (группе);</p> <p>УК-3.2 - Умеет организовывать работу коллектива (группы) для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.3 - Владеет основными методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, а также методами организации работы коллектива (группы).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Коммуникация                 | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | <p>УК-4.1 - Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном(ых) языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации;</p> <p>УК-4.2 - Имеет представление об особенностях устной и письменной коммуникации в соответствии с различными стилями, жанрами и формами делового общения;</p> <p>УК-4.3 - Умеет составлять собственные устные и письменные высказывания на русском и иностранном(ых) языках в соответствии с речевыми ситуациями, наиболее востребованными в рамках академической и профессиональной направленности; умеет выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства коммуникации;</p> <p>УК-4.4 - Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий для осуществления деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах) в письменной и устной форме; владеет широким словарным запасом, достаточным для осуществления деловой коммуникации в рамках академической и профессиональной направленности; владеет навыками чтения и перевода информации на иностранном(ых) языке(ах) академической и профессиональной направленности.</p> |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного                                                                          | <p>УК-5.1 - Знает особенности культуры народов России и основных мировых цивилизаций, особенности мировых религий, правила и технологии эффективного межкультурного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                 |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | взаимодействия                                                                                                                    | взаимодействия;<br>УК-5.2 - Умеет учитывать национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности межкультурного взаимодействия;<br>УК-5.3 - Владеет навыками общения в условиях культурного многообразия с соблюдением этических поведенческих норм.                                                                            |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1 - Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки;<br>УК-6.2 - Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности;<br>УК-6.3 - Владеет навыками планирования собственной деятельности. |

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» у выпускника должны быть сформированы все общепрофессиональные компетенции:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций  | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                              | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | ОПК-1.1 - Знает основы фундаментальной и прикладной математики, основы вычислительной техники и программирования;<br>ОПК-1.2 - Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования;<br>ОПК-1.3 - Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности. |
|                                                                   | ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы     | ОПК-2.1 - Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | решения прикладных задач                                                                                                                                                                                      | <p>поиска и систематизации научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий;</p> <p>ОПК-2.2 - Умеет выбирать математические методы, адекватные конкретной прикладной задаче;</p> <p>ОПК-2.3 - Способен на основании анализа ограничений, наложенных на математические методы, а также на основании анализа исходных данных конкретной прикладной задачи модифицировать известные методы с целью оптимизации процесса решения.</p>             |
|                                                                             | ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности                                                                           | <p>ОПК-3.1 - Знает методологию математического моделирования;</p> <p>ОПК-3.2 - Умеет создавать математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности;</p> <p>ОПК-3.3 - Владеет опытом анализа математических моделей и результатов их применения в конкретных предметных областях.</p>                                                                                   |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | <p>ОПК-4.1 - Знает принципы сбора и анализа информации, эксплуатации и создания информационных систем;</p> <p>ОПК-4.2 - Умеет эксплуатировать информационные системы, придерживаясь требований информационной безопасности, и анализировать данные, полученные с использованием информационных систем;</p> <p>ОПК-4.3 - Владеет навыками комбинирования и адаптации информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.</p> |

#### 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» у

выпускника должны быть сформированы все профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                 | Объект или область знания                                                                                            | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                        | Основание (профессиональный стандарт, анализ 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, иных источников) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский                                                                                    |                                                                                                                      |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Создание математических моделей и исследование их аналитическим и методами; Разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальн | Математические и компьютерные методы обработки изображений ; Языки программирования; Электронные средства и системы; | ПК-1 - Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива | ПК-1.1 - Знает принципы проведения научных исследований; ПК-1.2 - Умеет проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты; ПК-1.3 - Владеет навыками проводить | 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |                                                                                                                                                  |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ых средств по тематике научных исследований; Исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа; Изучение новых научных результатов и научной литературы в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований; Составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка публикаций по тематике проводимых исследований.</p> | <p>Системный анализ и методы оптимизации; Математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения) ; Системное и прикладное программное обеспечение.</p> |                                                                                                                             | <p>научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</p>                     |                                                                                              |
| <p>Создание математических моделей и исследование их аналитическим и методами; Разработка алгоритмов,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Математические и компьютерные методы обработки изображений ; Языки программирования</p>                                                                           | <p>ПК-2 - Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач</p> | <p>ПК-2.1 - Знает подходы к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач;<br/>ПК-2.2 - Умеет</p> | <p>40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике научных исследований; Исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа; Изучение новых научных результатов и научной литературы в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований; Составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка публикаций по тематике проводимых исследований.</p> | <p>ования; Электронные средства и системы; Системный анализ и методы оптимизации; Математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения) ; Системное и прикладное программное обеспечение.</p> |  | <p>разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач; ПК-2.3 - Владеет навыками разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Учебный план

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, сформулированных в разделах II, III, IV ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся. В учебном плане выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации основной профессиональной образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (избираемых в обязательном порядке) и факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении основной профессиональной образовательной программы). Избранные обучающимся элективные и факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Учебные планы основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет»:

| Форма обучения | Год начала подготовки по учебному плану | Документ                                                                            |
|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| очная          | 2024                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1842">https://edu.tusur.ru/programs/1842</a> |
| очная          | 2023                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1789">https://edu.tusur.ru/programs/1789</a> |
| очная          | 2022                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1612">https://edu.tusur.ru/programs/1612</a> |
| заочная        | 2024                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1883">https://edu.tusur.ru/programs/1883</a> |
| заочная        | 2023                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1791">https://edu.tusur.ru/programs/1791</a> |
| очно-заочная   | 2022                                    | <a href="https://edu.tusur.ru/programs/1617">https://edu.tusur.ru/programs/1617</a> |

### 5.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. В графике указана последовательность реализации основной профессиональной образовательной программы по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарные учебные графики основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности

(профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» включены в состав соответствующих учебных планов и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

### 5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Структура рабочих программ дисциплин (модулей) регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

### 5.4. Рабочие программы практик

Структура рабочих программ практик регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы практик основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

### 5.5. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Оценочные материалы – это совокупность материалов (заданий, методических материалов для определения процедур, критериев оценок и т.д.) для определения уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, установленных федеральными государственными стандартами высшего образования и формируемых конкретной основной профессиональной образовательной программой.

Оценочные материалы являются приложением к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик и включают в себя:

- перечень типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике (задания для семинаров, практических занятий и лабораторных работ, коллоквиумов, контрольных работ, зачетов и экзаменов, контрольные измерительные материалы для тестирования, примерная тематика курсовых работ, рефератов, докладов и т.п.);
- методические материалы, определяющие процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Примерный перечень оценочных материалов основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: вопросы и задания для проведения экзамена (зачёта); отчёт по практике (дневник практики); кейс-задача; коллоквиум; контрольная работа; разноуровневые задачи и

задания; реферат; доклад (сообщение); собеседование; творческое задание; тест и др.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности университет привлекает к экспертизе оценочных материалов представителей работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций.

#### 5.6. Рабочая программа государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы. В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника, освоившего основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» включает в себя:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Структура рабочей программы государственной итоговой аттестации регламентируется локальным нормативным актом ТУСУРа.

Рабочие программы государственной итоговой аттестации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» для всех реализуемых форм обучения размещены на официальном сайте ТУСУРа в сети «Интернет» и доступны по адресам, указанным в п. 5.1.

## Раздел 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

---

Требования к условиям реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе.

### 6.1. Общесистемные требования к реализации основной профессиональной образовательной программы

Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, которое закреплено учредителем за университетом на правах оперативного управления.

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

- официальный сайт ТУСУРа <https://tusur.ru>;
- научно-образовательный портал ТУСУРа <https://edu.tusur.ru>;
- электронная система дистанционного обучения ТУСУРа <https://sdo.tusur.ru>;
- электронно-библиотечные системы <https://lib.tusur.ru>.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

При реализации основной профессиональной образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной профессиональной образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых

предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

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

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

## 6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению основной профессиональной образовательной программы

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности», оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд университета 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 определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

## 6.3. Требования к кадровым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации основной профессиональной образовательной программы на иных условиях.

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

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной 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 университета, участвующих в реализации основной профессиональной образовательной программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации основной профессиональной образовательной 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 70 процентов процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### 6.4. Требования к финансовым условиям реализации основной профессиональной образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

## 6.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

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

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

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

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по основной профессиональной образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

## 6.6. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающихся основная профессиональная образовательная программа адаптируется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Срок получения образования по адаптированной образовательной программе при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным во ФГОС ВО

для соответствующей формы обучения.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

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

Важным фактором социальной адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является индивидуальное сопровождение, которое имеет непрерывный и комплексный характер.

Сопровождение привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами, имеет предупреждающий характер и особенно актуально, когда у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов возникают проблемы учебного адаптационного, коммуникативного характера, препятствующие своевременному формированию необходимых компетенций.

Сопровождение включает в себя:

- организационно-педагогическое сопровождение, которое направлено на контроль учебы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в соответствии с графиком учебного процесса в условиях инклюзивного обучения;
- психолого-педагогическое сопровождение, которое осуществляется для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, имеющих проблемы в обучении, общении и социальной адаптации, и направлено на изучение, развитие и коррекцию личности обучающегося и адекватность формирования компетенций;
- профилактически-оздоровительное сопровождение, которое предусматривает решение задач, направленных на повышение адаптационных возможностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, гармонизацию их психического состояния, профилактику обострений основного заболевания, а также на нормализацию фонового состояния, что снижает риск обострения основного заболевания;
- социальное сопровождение, решающее широкий спектр задач социального характера, от которых зависит успешная учеба обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов. Это содействие в решении бытовых проблем, транспортных вопросов, социальные выплаты, выделение материальной помощи, организация досуга, летнего отдыха, вовлечение их в студенческое самоуправление, организация волонтерского движения и др.

## Раздел 7. РЕЦЕНЗИИ НА ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

государственная корпорация по космической деятельности  
«РОСКОСМОС»

Акционерное общество



«Научно-производственный центр «Полус»  
(АО «НПЦ «Полус»)

Кирова пр., 56 «а», г. Томск, Российская Федерация, 634050  
тел: (382-2) 55-46-94, факс: (382-2) 55-77-66.  
E-mail: info@polus-tomsk.ru, <http://POLUS.TOMSKNET.RU>  
ОГРН 1077017004063, ИНН 7017171342



Рецензия на основную профессиональную образовательную программу высшего  
образования (ОПОП ВО) направления подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
направленности (профиля) «Компьютерное моделирование и управление в электронных  
системах», реализуемую в «Томском государственном университете систем управления и  
радиоэлектроники» на кафедре РЭТЭМ факультета РКФ

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы:

- 1) общие положения,
- 2) характеристика профессиональной деятельности выпускников,
- 3) общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП),
- 4) планируемые результаты освоения ОПОП,
- 5) структура и содержание ОПОП,
- 6) условия реализации ОПОП.

В разделе «Общие положения» указывается, что основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) является комплексом основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации. Также в этом разделе перечислены нормативные документы, на основе которых разработана ОПОП, и приведен перечень используемых сокращений.

В разделе «Характеристика профессиональной деятельности выпускников» приводится общее описание профессиональной деятельности, тип решаемых задач и основные объекты. Отмечается, что магистранты готовятся к решению задач научно-исследовательского типа, при этом к числу объектов профессиональной деятельности относятся электронные средства и системы. ОПОП разработаны с учетом требований профессионального стандарта 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (уровень квалификации 6). Приводится перечень основных задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа, среди которых - создание и исследование математических моделей изучаемых систем, а также разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике научных исследований. Определены ключевые партнеры ОПОП: производственные предприятия, на которых разрабатываются и производятся современные электронные системы.

В разделе «Общая характеристика ОПОП» раскрываются цель ОПОП, её направленность, квалификация выпускников, объем программы, формы и продолжительность обучения. Программа реализуется на русском языке, без использования сетевой формы, но с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня. Цели ОПОП по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика** полностью

Исполнитель: Селиванова Наталья Юрьевна  
Телефон: (83822) 606-706

согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей. Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование и управление в электронных системах»**.

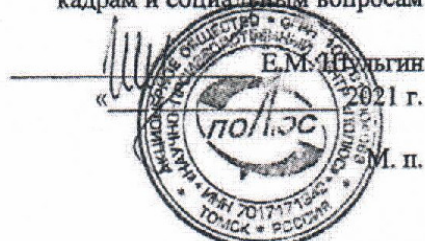
Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, сформулированных в разделах II, III, IV ФГОС ВО по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**. Рабочие программы базовых дисциплин, дисциплин вариативной части обучающегося построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины. Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности) **01.04.02 Прикладная математика и информатика** в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

В разделе «Условия реализации ОПОП» определены общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП, кадровые и финансовые условия реализации ОПОП **01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование и управление в электронных системах»**.

Ресурсное обеспечение ОПОП по данному направлению подготовки соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника. Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика** полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Заместитель генерального директора по  
кадрам и социальным вопросам

Е.М. Нурлыгин  
2021 г.  
М. п.



**Рецензия на основную профессиональную образовательную программу  
высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки 01.04.02 Прикладная  
математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование и  
управление в электронных системах», реализуемую в «Томском государственном  
университете систем управления и радиоэлектроники» на кафедре РЭТЭМ факультета  
РКФ**

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) «Компьютерное моделирование и управление в электронных системах», подготовленная на кафедре радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) направлена на подготовку магистров, специализирующихся по системам управления, что соответствует направленности вуза. Специалисты, способные системно подойти к вопросам компьютерного моделирования и управления в электронных системах и сложных технических устройствах, востребованы на предприятиях и в организациях различных сфер деятельности. Цели ОПОП по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей. Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

ОПОП является комплексом основных характеристик образования и организационно-педагогических условий. Магистранты готовятся к решению задач научно-исследовательского типа. К объектам профессиональной деятельности выпускников программы относятся электронные средства и системы. ОПОП разработана с учетом требований профессионального стандарта: 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (уровень квалификации 6).

Выпускники, получившие образование по данной программе, без сомнения смогут получить возможность трудоустройства в организациях, имеющих проектные подразделения, на должности научных сотрудников. Указанные в образовательной программе объекты и задачи профессиональной деятельности соответствуют данному профессиональному стандарту.

Программа реализуется на русском языке, без использования сетевой формы, но с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня. Рабочие программы базовых дисциплин, дисциплин вариативной части обучающегося построены по единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины. Ресурсное обеспечение ОПОП по данному направлению подготовки соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника.

Считаю, что рецензируемая образовательная программа способна осуществить поставленные цели и задачи в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 и ОПОП, как полностью соответствующая требованиям ФГОС ВО, может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Рецензент: Капитонов Сергей Сергеевич.

Директор по научно-техническому развитию ООО «НИИИС им. А.Н. Лодыгина», кандидат технических наук.

Подпись

МП



**Рецензия на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование и управление в электронных системах», реализуемую в «Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники» на кафедре РЭТЭМ факультета РКФ**

Основная профессиональная образовательная программа содержит следующие разделы:

- 1) общие положения,
- 2) характеристика профессиональной деятельности выпускников,
- 3) общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП),
- 4) планируемые результаты освоения ОПОП,
- 5) структура и содержание ОПОП,
- 6) условия реализации ОПОП.

В разделе «Общие положения» указывается, что основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) является комплексом основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации. Также в этом разделе перечислены нормативные документы, на основе которых разработана ОПОП, и приведен перечень используемых сокращений.

В разделе «Характеристика профессиональной деятельности выпускников» приводится общее описание профессиональной деятельности, тип решаемых задач и основные объекты. Отмечается, что магистранты готовятся к решению задач научно-исследовательского типа, при этом к числу объектов профессиональной деятельности относятся электронные средства и системы. ОПОП разработаны с учетом требований профессионального стандарта 40.011 - Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам. Приводится перечень основных задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа, среди которых – создание и исследование математических моделей изучаемых систем, а также разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике научных исследований. Определены ключевые партнеры ОПОП: производственные предприятия, на которых разрабатываются и производятся современные электронные системы.

В разделе «Общая характеристика ОПОП» раскрываются цель ОПОП, её направленность, квалификация выпускников, объем программы, формы и продолжительность обучения. Программа реализуется на русском языке, без использования сетевой формы, но с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня. Цели ОПОП по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика** полностью согласованы с миссией вуза и запросами потенциальных потребителей. Компетентностная модель выпускника отражает все требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **01.04.02 Прикладная математика и информатика**.

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации основной профессиональной образовательной программы, сформулированных в разделах II, III, IV ФГОС ВО по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**. Рабочие программы базовых дисциплин, дисциплин вариативной части обучающегося построены по

единой схеме. Рабочие программы содержат цели и задачи, требования к результатам освоения дисциплин, объемы и содержание дисциплин по видам занятий, указаны связи с предшествующими и последующими дисциплинами, описаны формируемые компетенции, приведена рейтинговая система для оценки успеваемости обучающегося, указаны учебно-методические материалы по дисциплине, описано материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение, указаны оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины. Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки (специальности) **01.04.02 Прикладная математика и информатика** в полной мере определяет уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

В разделе «Условия реализации ОПОП» определены общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП, кадровые и финансовые условия реализации ОПОП **01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование и управление в электронных системах».**

Ресурсное обеспечение ОПОП по данному направлению подготовки соответствует всем требованиям ФГОС ВО, а образовательная среда вуза в полной мере обеспечивает гармоничное развитие личности выпускника. Таким образом, основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика** полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть использована в учебном процессе ТУСУРа.

Рецензент: Городилов Андрей Анатольевич

Начальник сектора отдела 640 АО "Информационные спутниковые системы"  
имени академика М. Ф. Решетнёва

Подпись ФИО

*Андрей Анатольевич*

Дата

*9.11.21*

МП



**Приложение. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОСНОВНУЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ**

---

В основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профиля) «Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности» внесены дополнения и изменения:

1. Дополнения и изменения рассмотрены и утверждены на заседании ученого совета ТУСУР, протокол №2 от 22 февраля 2023 г.

2. Дополнения и изменения рассмотрены и утверждены на заседании ученого совета ТУСУР, протокол №11 от 13 декабря 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| <b>Должность</b>                                                                                        | <b>Инициалы, фамилия</b> | <b>Подпись</b>                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|
| Руководитель образовательной программы,<br>доцент каф. РЭТЭМ, кандидат биологических<br>наук, доцент    | Н.Н. Несмелова           | Согласовано,<br>eebb9cff-fbf0-4a31-<br>a395-8ca66c97e745 |
| Руководитель образовательной программы,<br>заведующий каф. РЭТЭМ, доктор технических<br>наук, профессор | В.И. Туев                | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| Начальник учебного управления                                                                           | И.А. Лариошина           | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

**Лист согласования**  
**основной профессиональной образовательной программы высшего образования**  
**- программы магистратуры по направлению подготовки**  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
**направленности (профилю)**  
**«Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности»**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ  
 протокол от 30.12.2021 № 77

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность                                                                                                       | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Руководитель образовательной программы,<br>доцент каф. РЭТЭМ, кандидат<br>биологических наук, доцент            | Н.Н. Несмелова    | Согласовано,<br>eebb9cff-fbf0-4a31-<br>a395-8ca66c97e745 |
| Руководитель образовательной программы,<br>заведующий каф. РЭТЭМ, доктор<br>технических наук, профессор         | В.И. Туев         | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий каф. РЭТЭМ                                                                                           | В.И. Туев         | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| Декан РКФ                                                                                                       | Д.В. Озеркин      | Согласовано,<br>2c764cd5-9737-412c-<br>b180-2174966c2e34 |
| Декан ЗиВФ                                                                                                      | И.В. Осипов       | Согласовано,<br>126832c4-9aa6-45bd-<br>8e71-e9e09d25d010 |
| <b>Представители работодателей:</b>                                                                             |                   |                                                          |
| АО "Информационные спутниковые<br>системы имени академика М.Ф.Решетнёва",<br>начальник сектора отдела 640       | А.А. Городилов    | Согласовано,<br>4b5f78ec-4db1-3245-<br>5592-6d6e47394b63 |
| ООО "НИИИС им А.Н. Лодыгина", директор<br>по научно-техническому развитию, кандидат<br>технических наук, доцент | С.С. Капитонов    | Согласовано,<br>03f49322-67a6-194a-<br>e7fa-20cfa2643f78 |

| Должность                                                                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| АО НПЦ "Полюс", заместитель генерального директора по кадрам и социальным вопросам | Е.М. Шульгин      | Согласовано,<br>4473a135-4e31-6dc8-<br>e47a-fe44c225db63 |
| РАЗРАБОТАНО:                                                                       |                   |                                                          |
| Доцент каф. РЭТЭМ, кандидат биологических наук, доцент                             | Н.Н. Несмелова    | Разработано,<br>eebb9cff-fbf0-4a31-<br>a395-8ca66c97e745 |
| Заведующий каф. РЭТЭМ, доктор технических наук, профессор                          | В.И. Туев         | Разработано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |