

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы  
ядерных технологий

 О. Ю. Долматов  
«29» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Тип практики                                            | Учебная практика по развитию цифровых компетенций |         |      |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 01.03.02 Прикладная математика и информатика      |         |      |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Прикладная математика в инженерии                 |         |      |
| Специализация                                           |                                                   |         |      |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |      |
| Период прохождения                                      | с 44 по 47 неделю<br>2018/2019 учебного года      |         |      |
| Курс                                                    | I                                                 | семестр | 2    |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                                 |         |      |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       | 4 нед                                             |         |      |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                  |         |      |
| Контактная работа, ч                                    | Лекции                                            |         | 10 ч |
|                                                         | Практические занятия                              |         | 4 ч  |
| Самостоятельная работа, ч                               | 202 ч                                             |         |      |
| ИТОГО, ч                                                | 216 ч                                             |         |      |

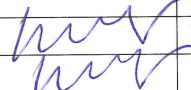
Вид промежуточной аттестации

Дифф.  
зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОЭФ ИЯТШ

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения ЭФ  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                       |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   | Лидер А.М.   |
|  | Крицкий О.Л. |
|                                                                                       | Крицкий О.Л. |

2020 г.

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                    | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК(У)-6         | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                        | И.УК(У)-6.4                       | Анализирует основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда | УК(У)-6.4В1                                                 | Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                | УК(У)-6.4У1                                                 | Умеет использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования                                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                | УК(У)-6.431                                                 | Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям                                                                                                                                                |
| ОПК(У)-2        | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | И.ОПК(У)-2.4                      | Использует особенности организации информационных структур для реализации алгоритмов прикладных задач                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-2.4В1                                                | Владеет навыками исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-2.4У1                                                | Умеет проводить исследования математических алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных                                                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-2.431                                                | Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для решения прикладных задач                                                                                                                                    |

## 2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

## 3. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики** – учебная.

**Тип практики:**

- по развитию цифровых компетенций

**Формы проведения:** непрерывно.

**Способ проведения практики:**

- стационарная;
- выездная.

**Места проведения практики:** профильные организации или структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

#### **4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП**

После прохождения практики будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики |                                                                                                                                                                                             | Индикатор достижения компетенции |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                                      | Наименование                                                                                                                                                                                |                                  |
| РП-1                                                     | Обладать способностью к применению базовых знаний в области математики для решения профессиональных задач                                                                                   | И.ОПК(У)-2.4<br>И.УК(У)-6.4      |
| РП-2                                                     | Находить решения стохастических и обыкновенных дифференциальных уравнений аналитически и численно                                                                                           | И.ОПК(У)-2.4<br>И.УК(У)-6.4      |
| РП-3                                                     | Владеть современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда                   | И.ОПК(У)-2.4<br>И.УК(У)-6.4      |
| РП-4                                                     | Знать основные математические модели финансовой математики, физики, химии, биологии и способов их получения                                                                                 | И.ОПК(У)-2.4<br>И.УК(У)-6.4      |
| РП-5                                                     | Эффективно работать индивидуально и в команде при решении прикладных математических задач                                                                                                   | И.УК(У)-6.4                      |
| РП-6                                                     | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели | И.ОПК(У)-2.4<br>И.УК(У)-6.4      |

#### **5. Структура и содержание практики**

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                        | Формируемый результат обучения |
|----------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 44-45    | Подготовительный этап:<br>-вводное собрание / ознакомительная лекция;  | РП-1, РП-2,<br>РП-3, РП-4      |
| 44-45    | Основной этап: этап сбора, обработки и анализа полученной информации.  | РП-1, РП-2,<br>РП-3, РП-4      |
| 44-47    | Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа студентов | РП-5, РП-6                     |
| 47       | Подготовка отчета по практике                                          | РП-5, РП-6                     |

#### **6. Формы отчетности по практике**

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

## **7. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **8.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Арсенин, Василий Яковлевич. Методы математической физики и специальные функции : учебное пособие / В. Я. Арсенин. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Наука, 1984. — 383 с.
2. Методы математической физики. Уравнения математической физики [Т. 2, ч. 2] : учебное пособие для вузов / В. Г. Багров [и др.]; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 646 с.. — Библиогр.: с. 636-638. — Предм. указ.: с. 639-640.. — ISBN 5-89503-153-2
3. Методы математической физики. Основы комплексного анализа. Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций : учебное пособие / В. Г. Багров [и др.]; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 672 с.: ил.. — Библиогр.: с. 664-667. — Предм. указ.: с. 668-670.
4. Ильин, Арлен Михайлович. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. М. Ильин. — Москва: Физматлит, 2009. — 192 с.: ил.. — Математика и прикладная математика. — Библиогр.: с. 189.. — ISBN 978-5-9221-1036-5.
5. Тихонов, Андрей Николаевич. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. — 6-е изд., испр. и доп.. — Москва: Изд-во МГУ, 1999. — 798 с.. — ISBN 5-211-04138-0.

#### **Дополнительная литература:**

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах : учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации ; под ред. А. Н. Гармаша. — Москва: Инфра-М Вузовский учебник, 2015. — 415 с.
2. Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики: учебное пособие. пособие / Белопольская Я.И. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107272> (дата обращения: 15.05.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рахимов, Тимур Рустамович. Финансовый менеджмент : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Р. Рахимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт социально-гуманитарных технологий (ИСГТ), Кафедра менеджмента (МЕН). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m189.pdf> (контент)

### **8.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet, Intranet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Дьяконов В.П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство, 624 с. Электронный ресурс: <http://e.lanbook.com/book/1182/>
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики, 608 с. Электронный ресурс. <http://e.lanbook.com/book/255/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Mathcad Education University Edition Maintenance Gold
2. Mathematica 9 sp2 Professional Bunled List Price
3. Mathematica Standard Edition Unlimited
4. MATLAB Distributed Computing Server
5. Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения подлежит ежегодному обновлению.

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                      | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 307 | Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;</li> <li>– Visual C++ Redistributable Package;</li> <li>– MathType 6.9 Lite;</li> <li>– K-Lite Codec Pack;</li> <li>– GNU Lesser General Public License 3;</li> <li>– GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;</li> <li>– GNU General Public License 2;</li> <li>– Far Manager;</li> <li>– Chrome.</li> </ul> |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                               | Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 421                                                                                                                                                                     | (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 80 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Проектор - 1 шт.;</li> <li>– Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;</li> <li>– Visual C++ Redistributable Package;</li> <li>– Mozilla Public License 2.0;</li> <li>– K-Lite Codec Pack;</li> <li>– GNU Lesser General Public License 3;</li> <li>– GNU Affero General Public License 3;</li> <li>– Far Manager;</li> <li>– Chrome;</li> <li>– Berkeley Software Distribution License 2-Clause.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А | Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>– Шкаф для одежды - 1 шт.;</li> <li>– Шкаф для документов - 1 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 11 шт.;</li> <li>– Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;</li> <li>– Visual C++ Redistributable Package;</li> <li>– Mozilla Public License 2.0;</li> <li>– GNU Lesser General Public License 3;</li> <li>– GNU Affero General Public License 3;</li> <li>– Chrome;</li> <li>– Berkeley Software Distribution License 2-Clause.</li> </ul> |

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

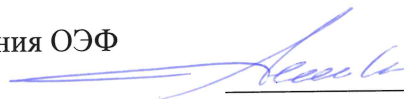
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика» профиля «Прикладная математика в инженерии» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность                  | Подпись | ФИО                          |
|----------------------------|---------|------------------------------|
| Доцент ОЭФ ИЯТШ            |         | Крицкий Олег Леонидович      |
| Доцент ОЭФ ИЯТШ            |         | Лисок Александр Леонидович   |
| Ст. преподаватель ОЭФ ИЯТШ |         | Бельснер Ольга Александровна |

Программа одобрена на заседании отделения Экспериментальной физики (протокол № 3 от «14» июня 2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ОЭФ  
на правах кафедры, д.т.н, профессор

 /Лидер А.М./