

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 06.06.2022 16:44:00
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:
Руководитель ООП

Смирнов
«1» 09 2020 г.

Рабочая программа производственной практики
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование

Для студентов 2 курса, очная форма обучения

МАГИСТРАТУРА

Составитель: Цветков В.П.

2019 г.

1. Общая характеристика практики

Вид практики	Производственная
Тип практики	Научно-исследовательская работа
Способ проведения	Стационарная, выездная
Форма проведения	Дискретная

2. Цель и задачи практики

Целью прохождения практики является: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Задачами прохождения практики являются: получение умений и навыков построения и исследования актуальных математических и компьютерных моделей при анализе и прогнозировании динамики реальных процессов и явлений для нахождения эффективных решений общенаучных и прикладных задач широкого профиля.

3. Место практики в структуре ООП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) входит в обязательную часть учебного плана ООП магистратуры. Практика закрепляет теоретические знания, полученные студентами, при изучении дисциплин второго курса: «Математическое моделирование и проектная деятельность», «Межкультурная коммуникация в математических исследованиях», «Научно-методический семинар», «Мультифрактальная динамика и кардиоритмы», «Аналитические и численные методы решения краевых задач» («Фракталы и хаос в динамических системах»), а также практические умения и навыки, полученные при прохождении учебной практики (научно-исследовательская работа).

Данная практика необходима для прохождения преддипломной практики, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единицы, продолжительность – 8 недель, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 2 часа;

контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа на базе практики 240 часов;

самостоятельная работа: 190 часов.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости УК-2.4 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений

	<p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде</p> <p>УК-3.4 Организует обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов</p> <p>УК-3.5 Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует</p> <p>УК-6.2 Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p> <p>УК-6.3 Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</p> <p>УК-6.4 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития</p>
<p>ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы</p>	<p>ОПК-2.1 Строит новые математические модели динамических систем в естественных науках</p> <p>ОПК-2.2 Исследует характер поведения основных параметров построенных математических моделей динамических систем в естественных науках</p> <p>ОПК-2.3 Применяет результаты, полученные при исследовании и анализе математических моделей динамических систем в естественных науках для совершенствования и разработки теории по этим системам, а также методам их исследования</p>
<p>ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства</p>	<p>ОПК-3.1 Разрабатывает алгоритмы по вычислению параметров математических моделей динамических систем в естественных науках и исследованию их характера поведения для создания прикладных программ на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов</p> <p>ОПК-3.2 Создает прикладные программы для вычисления параметров математических моделей динамических систем</p>

	<p>в естественных науках и исследованию их характера поведения на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>Проводит тестирование и верификацию используемых программных средств</p>
--	--

6. Форма промежуточной аттестации (форма отчетности по практике)
зачет с оценкой.

Время проведения практики: курс 2, семестр 4.

7. Язык преподавания русский.

8. Место проведения практики (база практики)

Место проведения практики – кафедра общей математики и математической физики ТвГУ (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35), Лаборатория Информационных Технологий (ЛИТ) ОИЯИ, Лаборатория Теоретической Физики (ЛТФ) им. Н.Н. Боголюбова ОИЯИ.

Перечень профильных организаций/предприятий (баз практик), с которыми заключены долгосрочные договоры для проведения практики

№ п\п	Предприятие/организация	Реквизиты и сроки действия договоров
1.	ОИЯИ г. Дубна	79/17, 01.01.17 - 31.12.19

Сроки и место проведения практики (рабочий график практики) определяются приказом о поведении практики.

9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы

Учебная программа – наиме-	Всего	Контактная работа (час.)	Самостоя-
----------------------------	-------	--------------------------	-----------

нование разделов / тем, этапов	(час.)	Лекции	Семинарские/ Практические занятия/ Лабораторные работы	Самостоятельная работа на базе практики	тельная работа (час.)
Организационный этап	22	2	-	10	10
Освоение методов построения математических и компьютерных моделей природных или социально-экономических процессов и явлений	82	-	-	42	40
Освоение методов исследования математических и компьютерных моделей социально-экономических процессов и явлений	68	-	-	36	32
Освоение методов прогнозирования динамики математических и компьютерных моделей природных и социально-экономических процессов и явлений	68	-	-	36	32
Выполнение индивидуальных заданий (построение, исследование и прогнозирование динамики математической и компьютерной модели конкретного природного или социально-экономического процесса или явления)	144	-	-	88	56
Подготовка отчета	48	-	-	28	20
ИТОГО	432	2	-	240	190

Рабочий график (план) проведения практики (составляется руководителем практики от университета)

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от университета и руководителем практики от профильной организации составляется **совместный рабочий график (план) проведения практики**.

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (составляются руководителем практики от университета, согласовываются с руководителем практики от профильной организации)

10. Перечень отчетной документации и требования к ней (включая оценочные материалы)

Отчет по производственной практике (Научно-исследовательская работа), который утверждается руководителем практики и руководителем направления.

Отчёт по практике должен содержать информацию о выполнении индивидуальных заданий.

В письменной форме отчет хранится на кафедре один год с момента окончания практики.

Критерии и шкала оценивания отчетной документации:

Поставлены цели и задачи, все поставленные задачи решены правильно, работа структурирована, выдержана логическая последовательность – оценка «отлично».

Поставлены цели и задачи, все поставленные задачи решены правильно, работа плохо структурирована или не выдержана логическая последовательность – оценка «хорошо».

Поставлены цели и задачи, имеются ошибки при решении поставленных задач – оценка «удовлетворительно».

Не поставлены цели и задачи, имеются ошибки при решении поставленных задач, работа не структурирована – оценка «неудовлетворительно».

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Технология программирования / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.П. Беляев, Ю.В. Минин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический

университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013.
- 173 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1207-4 ; То же
[Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277802>.

2. Дьяконов, В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах [Электронный ресурс] : самоучитель — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3034>. — Загл. с экрана.

3. Юдович, В.И. Математические модели естественных наук. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/689> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература

1. Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65043>

2. Гулин А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=883943>

3. Калиткин, Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин ; под ред. А.А. Самарского. - Москва : Наука, 1978. - 512 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456957>.

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;

Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.;

Cadence SPB/OrCAD 16.6 Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009;

Mathcad 15 M010 Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011;

MATLAB R2012b Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;

Microsoft Visio Professional 2013 Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;

Microsoft Visual Studio Ultimate 2013 с обновлением 4 Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017;

Origin 8.1 Sr2 договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;

Microsoft Windows 10 Enterprise Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017.

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Google Chrome;

Adobe Acrobat Reader DC - Russian;

Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit);

Lazarus 1.4.0;

Mercurial 3.7.3;

Microsoft SQL Server 2012 Express LocalDB;

Microsoft Web Deploy 3.5;

MiKTeX 2.9;

MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK;

MySQL Workbench 6.3 CE;

NetBeans IDE 8.0.2;

Notepad++;
Python 3.4.3;
WinDjView 2.1;
WCF RIA Services V1.0 SP2;

Microsoft SQL Server 2012 Express LocalDB.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС "Издательство Лань" » <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС ZNANIUM.COM www.znanium.com
3. ФГБУ "РГБ" <http://diss.rsl.ru/>
4. ЭБ eLibrary https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. American Institute of Physics <http://aip.scitation.org/>
6. American Physical Society - APS Online Journals

<https://journals.aps.org/about>

7. EBSCO Publishing – INSPEC

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=e7fb50ae-1091-42b7-9d26-43e3a1eb4f4d%40sessionmgr102&vid=0&hid=107>

8. Web of Science

http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHHnpOs&preferencesSaved

9. SCOPUS <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

10. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <https://biblioclub.ru/>

11. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>.

ТвГУ имеет подписку на коллекцию из 331 российских журналов в полнотекстовом электронном виде, в том числе:

Alma mater (Вестник высшей школы);

Вопросы статистики;

Журнал вычислительной математики и математической физики;

Известия высших учебных заведений. Математика;

Известия Российской академии наук. Серия физическая;

Известия Российской академии наук. Теория и системы управления;
Инновации в образовании;
Стандарты и качество.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1. Квант

http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2372

2. Квантик

http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2409

3. Математика в высшем образовании

http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2368

4. Образование и наука

http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2339

12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

1. *Potashov I.M., Tchemarina Ju.V., Tsirulev A.N.* Bound Orbits Near the Throats of Phantom Scalar Field Wormholes. *Mathematical Modelling and Geometry*. 2018, V. 6, № 3, pp. 9-21.

2. *Kratovitch P.V., Potashov I.M., Tchemarina J.V., Tsirulev A.N.* Topological Geons with Self-gravitating Phantom Scalar Field. Тез. докл. XXV междунар. конф. "Математика. Компьютер. Образование", г. Дубна, 29 января – 3 февраля 2018. С. 17.

3. *Potashov I., Tsirulev A.* Computational Algorithm for Covariant Series Expansions in General Relativity. *EPJ Web of Conferences* 9. Сер. "Mathematical Modeling and Computational Physics 2017, MMCP 2017" 2018, p. 03021.

4. *V.P. Tsvetkov, S.A. Mikheyev, I.V. Tsvetkov.* Fractal phase space and fractal entropy of instantaneous cardiac rhythm. *Chaos, Solitons and Fractals*. 2018. V. 108. pp. 71–76. DOI: 10.1016/j.chaos.2018.01.030.

5. *Илья Цветков, Виктор Цветков, Сергей Михеев.* Визуализация квантового фазового пространства мгновенного сердечного ритма. *DISTRIBUTED COMPUTING AND GRIDTECHNOLOGIES IN SCIENCE AND EDUCATION*. Book of abstract of the 8th International Conference Dubna, 10 – 14 September, 2018. С. 155.

6. Кудинов А.Н., Михеев С.А., Цветков В.П., Цветков И.В. Квантование фазового пространства мгновенного сердечного ритма. Доклады Международной конференции "Математическая биология и биоинформатика". Под ред. В.Д. Лахно. Том 7. Пущино: ИМПБ РАН, 2018. Статья № e15. doi: 10.17537/icmbb18.21.

7. Иванов А.П., Кудинов А.Н., Рыжиков В.Н., Михеев С.А., Цветков В.П., Цветков И.В. Частотные спектры мгновенного сердечного ритма по данным холтеровского мониторирования. Тез. докл. XXV междунар. конф. "Математика. Компьютер. Образование", г. Дубна, 29 января – 3 февраля 2018. С. 18.

8. Иванов А.П., Кудинов А.Н., Рыжиков В.Н., Михеев С.А., Цветков В.П., Цветков И.В. D-мерный фазовый объем мгновенного сердечного ритма. Тез. докл. XXV междунар. конф. "Математика. Компьютер. Образование", г. Дубна, 29 января – 3 февраля 2018. С. 19.

9. Кудинов А.Н., Рыжиков В.Н., Михеев С.А., Цветков В.П., Цветков И.В. Аттракторы мгновенного сердечного ритма. Тез. докл. XXV междунар. конф. "Математика. Компьютер. Образование", г. Дубна, 29 января – 3 февраля 2018. С. 25.

10. Кореньков В.В., Кудинов А.Н., Рыжиков В.Н., Михеев С.А., Цветков В.П., Цветков И.В. Динамика фазового пространства индекса Доу-Джонса с 20.10.2007 по 27.10.2017. Тез. докл. XXV междунар. конф. "Математика. Компьютер. Образование", г. Дубна, 29 января – 3 февраля 2018. С. 300.

11. Виктор Цветков, Алексей Кудинов, Александр Иванов, Илья Цветков, Сергей Михеев. Хаотическая динамика мгновенного сердечного ритма и его фазовое пространство. DISTRIBUTED COMPUTING AND GRIDTECHNOLOGIES IN SCIENCE AND EDUCATION. Book of abstract of the 8th International Conference Dubna, 10 – 14 September, 2018. С. 155.

12. Беспалько Е.В., Губин В.А., Михеев С.А., Редчиц В.П., Рыжиков В.Н. О задаче вычисления параметров модели мультифрактальной динамики мгновенного сердечного ритма. Вестник Тверского государственного университета. Серия: Прикладная математика. 2018. № 1. С. 55-67.

13. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, Кафедра общей математики	Набор мебели Монитор Sony F 100 Принтер Canon 1120

и математической физики № 14, (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Системный блок PIV 2400/GA 81G1000/256DDR 3200(2шт)/120GB/7200/CD RW+DVD Toshiba/IDE/FDD/Mits/Gen Opt/Codegen 300W МФУ Canon i-Sensys MF 4410 Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460 Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория №305 (170100 Тверская обл., г. Тверь, ул. Трехсвятская, д. 16/31)	Набор учебной мебели, Меловая доска, Принтер струйный DJ HP 5652, A4, LPT, USB, Компьютер AS S939 AMD ATHLON 63 3500+ Монитор 17" NEC – 2 шт., Принтер лазерный CANON LBP – 3000 A4, Процессор XEROX WC PE 114e, Компьютер SINTO – 2 шт., ИБП UPS BK650EI – 2 шт.
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Компьютерный класс математического факультета № 16 (170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, Меловая доска, Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460 – 10 шт.
Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Компьютерный класс математического факультета № 21 (170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, Компьютер iRU Corp 510 I5-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB 21.5" – 8 шт.; Коммутатор D-Link DGS-1016D/GE
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Математический кабинет № 213 (170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, Меловая доска, Переносной ноутбук, Компьютер:(процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T (10шт.) Графопроектор, мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 1) Проектор Casio XJ-M140, кронштейн, кабель, удлинитель, настенный проекц. экран Lumien 180*180.
Помещение для хранения и профилак-	Набор мебели, Компьютер RAMEC STORM

<p>тического обслуживания учебного оборудования, Деканат математического факультета №221 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)</p>	<p>Custom W Core 2 Duo E 7500/Foxconn G31MXP-K/DDR 2x1024 Mb /Pc 6400/Hdd 50 Gb /DVD-RW/Монитор Benq 22"/клавиатура/оптик мышь Копир-принтер-сканер Sharp MX-B200QE Лазерный сетевой копир-принтер Kyocera TASKalfa 181 Компьютер Ramec\ Монитор AOC E2250Swda\ Монитор LG 19" L192WS-SN Ноутбук Lenovo IdeaPad B570 Ноутбук Lenovo IdeaPad B570 Ноутбук Lenovo IdeaPad B570 Ноутбук Packard Bell EasyNote Ноутбук Lenovo IdeaPad Проектор видео BenQ MP720DLP 1024*768 Проектор BenQ PB6210 (1024*768) Системный блок DEPO Neos 430 MD Core 2 Duo E4400 2.0GHz/2*1GB DDR2/160G/DVD-ROM/LAN/клав/мышь/коврик Цветной лазерный принтер Kyocera FS-C5150DN Лазерный принтер Samsung ML-3310d</p>
<p>Компьютерный класс общего доступа (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)</p>	<p>Набор мебели, 30 компьютеров, выход в интернет</p>
<p>Филиал №3 научной библиотеки ТвГУ (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)</p>	<p>Набор мебели, 3 компьютера, выход в интернет</p>

Помещения профильных организаций согласно договору.

14. Сведения об обновлении программы практики

№п.п.	Обновленный раздел программы практики	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			