

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 07.08.2024 10:49:08
Уникальный программный ключ:
69e375c647e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

«23» апреля 2024г.



Цветков В.П.

Рабочая программа производственной практики

Преддипломная практика

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование

Для студентов 4 курса; очная форма обучения

БАКАЛАВРИАТ

Составители: *Цветков В.П.*

Цирулев А.Н.

Михеев С.А.

Тверь, 2024

1. Общая характеристика практики

Вид практики	Производственная
Тип практики	Преддипломная практика
Форма проведения	Дискретная

2. Цель и задачи практики

Целью прохождения практики является: выполнение выпускной квалификационной работы

Задачами прохождения практики являются:

- применение методов математического и компьютерного моделирования при анализе прикладных проблем;
- использование базовых математических и компьютерных методов в научных исследованиях;
- контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;
- решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем.
- преподавание физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях;
- разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

3. Место практики в структуре ООП

Практика закрепляет и углубляет теоретические и практические знания, полученные студентами при изучении дисциплин ООП, а также при прохождении учебной и производственной практик, и входит в завершающую часть ООП.

При прохождении практики активно используются результаты, полученные при написании курсовых работ. Прохождение практики является необходимым этапом подготовки выпускной работы бакалавра. Знания, умения и навыки, полученные при прохождении практики, могут быть использованы при дальнейшем обучении в магистратуре и в трудовой деятельности выпускника.

4. Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, продолжительность – 2 недели, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 2 часа;

контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа на базе практики 24 часа;

самостоятельная работа: 82 часа.

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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их реше-	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2

ния, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия УК-4.2 Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем УК-4.3 Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий УК-4.4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения УК-4.6 Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения
ПК-1 Способен анализировать и прогнозировать поведение социально-экономических и природных систем на основе их математических и компьютерных моделей	ПК-1.1 Составляет и реализует комплексы программ для вычисления основных параметров математических и компьютерных моделей социально-экономических и природных систем ПК-1.2 Анализирует и прогнозирует поведение социально-экономических и природных систем при изменении значений управляющих параметров математических и компьютерных моделей этих систем
ПК-2 Способен к формированию организационно-методического обеспече-	ПК-2.1 Соблюдает требования к организационно-методическому и педагогическому обеспечению про-

ния педагогической деятельности по математике и информатике в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	грамм профессионального обучения, среднего профессионального образования ПК-2.2 Планирует занятия по математике и информатике в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях с учетом уровня подготовки и психолого-возрастных особенностей обучающихся ПК-2.3 Разрабатывает учебные программы по математике и информатике в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях
---	--

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

Время проведения практики: курс 4, семестр 8.

7. Язык преподавания русский.

8. Место проведения практики (база практики)

Кафедра общей математики и математической физики ТвГУ (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35). По желанию студентов практика может приводиться на базе ОИЯИ г. Дубна в соответствии с договором.

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 - 31.12.27

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 – наименование разделов / тем, этапов	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Семинарские/ Практические занятия/ Лабораторные работы (оставить нужное)	Самостоятельная работа на базе практики	
Организационный этап	6	2	-	2	2
Формулировка целей и задач ВКР	8	-	-	2	6
Разработка поэтапного плана выполнения ВКР	8	-	-	2	6
Подбор и изучение литературы по теме ВКР	8	-	-	2	6
Изучение и освоение ПО и программных продуктов, необходимых для выполнения ВКР	26	-	-	6	20
Разработка темы ВКР	28	-	-	6	22
Подготовка текста ВКР	24	-		4	20
ИТОГО	108	2	-	24	82

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):

По завершении практики студент готовит краткий доклад для студенческой научной конференции математического факультета и предоставляет вариант выпускной квалификационной работы. Руководитель выпускной квалификационной работы дает оценку работы студента, ориентируясь на полученные результаты и доклад.

Критерии и шкала оценивания отчетной документации:

В докладе по выпускной квалификационной работе поставлены все 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 не достаточно четко структурирована или не выдержана логическая последовательность – оценка «хорошо».

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

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

Примеры типовых заданий по практике и шкала оценивания

Примеры типовых заданий по практике	Шкала оценивания	Планируемый образовательный результат
Разработать алгоритма решения системы нелинейных уравнений, определяющих параметры решаемой в ВКР задачи	Безошибочное выполнение – 20 баллов Наличие отдельных ошибок – 10 – 15 баллов Большое количество ошибок – 0 – 5 баллов	УК-1, ПК-1
Разработать и реализовать комплекс символьно-численных программ решения системы нелинейных уравнений, определяющих параметры решаемой в ВКР задачи	Правильное решение – 20 баллов Наличие отдельных ошибок – 10-15 баллов Большое количество ошибок – 0 – 5 баллов	УК-2, ПК-2
Составить презентацию и сделать доклад по решаемым в ВКР задачам	Достаточно полное представление – 15- 20 баллов Представление на удовлетворительном уровне – 5 – 10 баллов	УК-4

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. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 173 с. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277802>
2. Божокин С.В. Фракталы и мультифракталы [Электронный ресурс]/ С.В Божокин, Д.А.Паршин.— Электрон. текстовые данные.— Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17672.html>

б) Дополнительная литература:

1. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/689>
2. Мишачев Н.М. Дифференциальная геометрия и тензорный анализ [Электронный ресурс]: задания к типовому расчету/ Н.М. Мишачев, В.М Тюрин.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22865.html>

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=F5lxbbgjnOdTHHnpOs&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;
Школьные технологии.

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://schoolcollection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
4. Научная библиотека ТвГУ <http://library.tversu.ru>
5. Сайт ТвГУ <http://university.tversu.ru>
6. Сайт компании Maplesoft <http://www.maplesoft.com>

12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Potashov I.M., Tchamarina 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.
5. Kratovitch P.V., Potashov I.M., Tchamarina 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.
6. 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.
7. 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.

8. *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.

9. *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.

10. *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 и математической физики № 14, (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор мебели Монитор Sony F 100 Принтер Canon 1120 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),	Набор учебной мебели, Меловая доска, Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460 – 10 шт.

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Компьютерный класс математического факультета № 16 (170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	
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 профилактического обслуживания учебного оборудования, Деканат математического факультета №221 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор мебели, Компьютер RAMEC STORM 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
Компьютерный класс общего доступа (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер.	Набор мебели, 30 компьютеров, выход в интернет

Садовый, д. 35)	
Филиал №3 научной библиотеки ТвГУ (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор мебели, 3 компьютера, выход в интернет

Помещения профильных организаций согласно договору.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и № протокола заседания кафедры / методического совета факультета, утвердившего изменения
1.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1) Рекомендуемая литература – актуализация списка	Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 20.09.2022 г.)
2.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1) Рекомендуемая литература – актуализация списка	Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 19.09.2023 г.)