

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

 О. Ю. Долматов
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Технологическая (проектно-технологическая) практика		
Направление подготовки/ специальность	01.04.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Математические методы в экономике		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Период прохождения	с 23 по 28 неделю 2021/2022 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель / академических часов	6/324 ч		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	0		
Самостоятельная работа, ч	324		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯТШ
-------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.М. Лидер
	А.Ю. Трифонов
	М.Е. Семенов

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)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблему и, выделяя ее доминирующие составляющие, осуществляет её декомпозицию	УК(У)-1.В1	Владеет математической культурой мышления, математической интуицией, способностью к обобщению, анализу поставленной проблемы
				УК(У)-1.У1	Составляет аннотации по результатам поиска информации из первоисточников и исследовательской литературы
				УК(У)-1.31	Знает основные методы, способы и средства поиска, получения, хранения, переработки информации
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	УК(У)-2.В1	Владеет навыками самостоятельно формулировать совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели
				УК(У)-2.У1	Умеет формулировать задачи для достижения поставленной цели и определять последовательность их решения
				УК(У)-2.31	Знает понятие научного и инженерного творчества и его основные приемы осуществления
		И.УК(У)-2.2	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	УК(У)-2.В3	Владеет методикой принятия решений в рамках профессиональной деятельности на основе имеющихся организационных ресурсов и с учетом правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
				УК(У)-2.У2	Умеет оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения, определять действующие правовые нормы, оказывающие влияние на осуществление профессиональной деятельности
				УК(У)-2.32	Знает виды и объем существующих правовых ограничений в профессиональной деятельности
				И.УК(У)-2.3	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
				УК(У)-2.В4	Владеет методикой расчета длительности выполнения конкретных задач
				УК(У)-2.У3	Умеет определять, анализировать и устранять узкие места при решении конкретных задач проекта
				УК(У)-2.34	Знает методы и инструменты оперативного планирования и контроля качества выполнения проекта
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.2	Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает или взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п).	УК(У)-3.В3	Владеет навыками организации эффективной работы группы людей с учетом их особенностей
				УК(У)-3.У3	Умеет формировать рабочую группу (проектную команду) исходя из цели и задач проекта
				УК(У)-3.33	Знает основные концепции материальной и нематериальной мотивации
		И.УК(У)-3.3	Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует	УК(У)-3.В4	Владеет навыками оценивания последствий принятия решений
				УК(У)-3.У4	Умеет брать на себя ответственности при принятии решений
				УК(У)-	Знает критерии для определения точек бифуркации на

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			последовательность шагов для достижения заданного результата.	3.34	каждом из запланированных шагов
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках	УК(У)-4.B2	Владеет стратегиями представления результатов анализа и обработки информации
				УК(У)-4.У2	Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач
				УК(У)-4.32	Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации
		И.УК(У)-4.4	Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.	УК(У)-4.B5	Владеет навыками перевода профессиональных текстов со словарем и без словаря
				УК(У)-4.У5	Умеет вести деловую переписку и проводить деловые переговоры
				УК(У)-4.35	Знает лексические единицы, грамматические категории и структуры, используемые в письменном общении на иностранном языке
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1	Находит и использует необходимую для эффективного взаимодействия информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	УК(У)-5.B1	Владеет способностью объяснять культурное многообразие и традиции различных социальных групп исходя из особенностей их исторического развития
				УК(У)-5.У1	Умеет искать информацию об особенностях и традициях различных социальных групп
				УК(У)-5.31	Знает различные формы культурного многообразия окружающего мира
УК(У)-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.4	Демонстрирует интерес к приобретению новых знаний и навыков, использует для этого предоставляемые возможности	УК(У)-6.B4	Владеет возможностями и инструментами современных методик образования применительно к собственным знаниям и навыкам
				УК(У)-6.У4	Умеет использовать основные возможности и инструменты современных методик образования
				УК(У)-6.34	Знает основные возможности и инструменты современных методик образования применительно к собственным интересам и потребностям

2. Место практики в структуре ООП

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

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

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика

Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП.

Способ проведения практики: выездная, стационарно.

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

При прохождении 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 и программирования для решения профессиональных задач	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-2.1, И.УК(У)-2.2,
РП-2	Находить решения стохастических и обыкновенных дифференциальных уравнений аналитически и численно	И.УК(У)-2.1, И.УК(У)-2.2, И.УК(У)-2.3,
РП-3	Владеть современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда	И.УК(У)-4.2, И.УК(У)-4.4
РП-4	Знать основные математические модели машинного обучения, финансовой математики, физики, химии, биологии и способов их получения и тестирования	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-2.1, И.УК(У)-2.2,
РП-5	Эффективно работать индивидуально и в команде при решении прикладных математических задач	И.УК(У)-3.2, И.УК(У)-3.3, И.УК(У)-5.1,
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.УК(У)-6.4, И.УК(У)-5.1, И.УК(У)-3.2

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: - вводное собрание; - онлайн конференция.	РП-1 – РП-6
2	Основной этап: – сбор и подготовка материалов и изучение методов исследования; – подготовка и проведение практических и теоретических исследований (разработка программного обеспечения, тестирование, калибровка параметров, разработка методик и т.д.) – сбор, обработки и анализа полученной информации; – оформление списка использованных источников; – подготовка раздела отчета.	РП-1 – РП-6
3	Технологическая (проектно-технологическая) работа: – разработка алгоритмов, математических моделей, прототипов программного обеспечения; – анализ результатов математического моделирования и компьютерных вычислений; – подготовка графических материалов (блок-схема, графики, пользовательские интерфейсы и т.д.); – апробация, верификация результатов.	РП-1 – РП-6
4	Заключительный этап – подготовка отчета по практике; – подготовка презентации для защиты отчета по практике; – проверка отчета по практике на объем заимствований	РП-1 – 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 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. Новиков, Ю. Н.. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта: учебное пособие [Электронный ресурс] / Новиков Ю. Н. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 34 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/122187> (контент)
2. Лифшиц, М.А. Случайные процессы — от теории к практике: учебное пособие / М.А. Лифшиц. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71720> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Симушкин, С.В. Методы теории вероятностей: учебное пособие / С.В. Симушкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 548 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110911> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. 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.

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. Прокопенко С. А. Смысл и значение диссертации = Meaning and significance of dissertation [Электронный ресурс] / С. А. Прокопенко // Философия образования . — 2019 . — № 2 . — [С. 186-206] . — Заглавие с экрана. — [Библиогр.: 15 назв.]. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса.
Схема доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38505570> (контент)
Схема доступа: <http://dx.doi.org/10.15372/PHE20190214> (контент)
3. Яковлев В.П. Эконометрика: учебник / В.П. Яковлев. — Москва: Дашков и К, 2016. — 384 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70602> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики, 608 с. Электронный ресурс. Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/book/255> (дата обращения: 21.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кузин Ф. А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : Практическое пособие для студентов-магистрантов / Ф. А. Кузин. — Москва: Ось-89, 1998. — 304 с.
6. Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: учебное пособие для магистрантов/ под ред. В. И. Беляева : учебное пособие для магистрантов / под ред. В. И. Беляева. — Москва: КноРус, 2012. — 264 с.
7. Подготовка магистерской диссертации : учебное пособие для вузов / Т. А. Аскалонова [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Старый Оскол: ТНТ, 2012.
8. Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: учебное пособие для магистрантов / под ред. В. И. Беляева. — 2-е изд., перераб. — Москва: КноРус, 2016.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.lib.mexmat.ru> — электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
2. <http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
3. <http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier
4. <https://www.kaggle.com/> - система организации конкурсов по исследованию данных
5. Васильева, Т. В.. Введение в магистерскую программу: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. В. Васильева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 959 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m040.pdf> (контент)
6. [Регламент организации работ по проверке ВКР на объем заимствования и размещение в ЭБС ТПУ](#), приказ № 1/од от 09.01.2017.
7. [Приложение к регламенту](#), приказ № 1/од от 09.01.2017.
8. "Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в ТПУ", приказ № 6/од от 10.02.2014 г.
9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Document Foundation LibreOffice;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. ownCloud Desktop Client;
11. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating;
12. Tracker Software PDF-XChange Viewer
13. WinDjView;
14. Zoom Zoom

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 412	ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 427А	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт. WinDjView; 7-Zip; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer

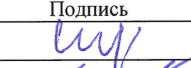
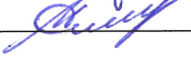
При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	ГК "Росатом"	Договор о стратегическом партнерстве № 32964 от 05.08.2013. Срок действия договора – бессрочно.
2.	ООО "НПО "Санкт-Петербургская Электротехническая Компания" (СПбЭК)	Договор об организации практики № 25-д/общ от 22.03.2018. Срок действия договора – до 30.12.2023.
3.	АО «Томская генерация»	Договор об организации практики № 32-д/общ/19 от 27.03.2019. Срок действия договора – до 26.03.2024.
4.	ООО "Эко-Томск"	Договор о сотрудничестве № 13123 от 08.06.2016. Срок действия договора – бессрочно.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» профиля «Математические методы в экономике» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Крицкий Олег Леонидович
Доцент ОЭФ ИЯТШ		Семенов Михаил Евгеньевич

Программа одобрена на заседании отделения экспериментальной физики ИЯТШ (протокол № 3 от 31.08.2020 г.).

Заведующий кафедрой – руководитель отделения (на правах кафедры) экспериментальной физики ИЯТШ:

д. т. н.  /Лидер А. М./

подпись