МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Институт математики и информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ИМИТ ИГУ
М. В. Фалалеев
«11» мая 2022 г.

Рабочая программа практики

Б2.В.04(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Прикладная математика и информатика
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2022 г.

1. Цели технологической (проектно-технологической) практики:

Основной целью технологической (проектно-технологической) практики является приобретение, закрепление и развитие профессиональных компетенций аналитической, проектной и организационно-управленческой деятельности.

2. Задачи технологической (проектно-технологической) практики:

- развитие и закрепление практических навыков выполнения анализа предметной области;
- приобретение практического опыта разработки требований к создаваемой системе;
- приобретение практического опыта проектирования программных систем;
- развитие и закрепление практических навыков использования языков и инструментальных средств моделирования при проектировании системы;
- развитие и закрепление практических навыков создания программных систем с использованием современных сред разработки, поддерживающих возможность командной работы, контроля проекта и версий системы;
- развитие и закрепление практических навыков разработки документации к системе (технического задания, инструкций пользователя и программиста);
- развитие практических навыков оформления отчетов о проделанной работе, публичного выступления с защитой проекта.

3. Место технологической (проектно-технологической) практики в структуре ОПОП ВО направления.

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) работа является обязательной, относится к блоку практик учебного плана и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся в области научно-исследовательской работы.

- Технологическая (проектно-технологическая) работа закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию компетенций по научным исследованиям.

Для успешного прохождения технологической практики студенты должны:

Знать:

- современные системы программирования;
- принципы и методы проектирования баз данных;
- способы управления, обработки, визуализации и анализа данных (включая работу с большими данными), в том числе методами машинного обучения.

Уметь

- разрабатывать программы с использованием современных систем программирования;
- проектировать базы данных для информационных систем;
- разрабатывать приложения баз данных;

Иметь навыки:

- разработки программ с использованием языков программирования высокого уровня;
- работы с системами управления базами данных;
- использования программ для оформления документов и подготовки презентаций.

4. Способ и формы проведения технологической (проектно-технологической) практики*

Стационарная, непрерывная

5. Место и время проведения технологической (проектно-технологической) практики

Практика проводится в научно-исследовательских организациях – партнерах Иркут-

ского государственного университета или в Иркутском государственном университете: кафедры, институты, другие структурные подразделения, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении технологической (проектно-технологической) практики:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач		ОПК-2.1 Использует результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области своих профессиональных интересов ОПК-2.2 Реализует и совершенствует новые методы, решения прикладных задач в области профессиональной деятельности ОПК-2.3 Проводит качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		ОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики ОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-3.3 Разрабатывает и анализирует новые математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики

7. Структура и содержание технологической (проектно-технологической) практики

Объем технологической (проектно-технологической) практики (технологическая (проектно-технологическая) работа*)* и сроки ее проведения определяются учебным планом и составляет 6 недель.

Общая трудоемкость технологической (проектно-технологической) практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часов, из них:

контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) 324 часа, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой.

Структура и содержание технологической (проектно-технологической) практики

№	Раздел (этап) практики	Вид технологической (проектно-технологической) работы на практике, включая самостоя-	Формы текущего контроля

		тельную работу и трудоемкость (в часах)		
1	Подготовительный	Установочная конференция	1	Регистрация в журнале
		Инструктаж по технике безопасности	1	
2	Профессиональный этап	Выполнение работ по ознакомлению с профессиональной деятельностью, проведение исследований, разработка и тестирование программного продукта	305	Собеседование, отчет
3	Подготовка отчета	Систематизация материала, подготовка документов для отчета, разработка презентации для доклада на итоговой конференции	16	Собеседование
4	Итоговый	Участие и доклад на итоговой конференции	1	

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на технологической (проектно-технологической) практике

Основными образовательными технологиями, используемыми на технологической (проектно-технологической) практике, являются:

- проведение ознакомительных лекций;
- обсуждение материалов технологической (проектно-технологической) практики с руководителем;
- изучение специальной литературы по теме технологической (проектно-технологической) практики;
- коммуникативные технологии собраний, совещаний, круглых столов, конференций, мозговых штурмов и обсуждений, интервью, переговоров и обсуждений
- работа с первоисточниками, монографиями, учебниками и пр.
- отчеты.

Основными научно-производственными технологиями, используемыми на технологической (проектно-технологической) практике, являются:

- сбор и анализ научно-технической документации с целью углубленного исследования предметной области;
- анализ организации на предмет используемых ей технологий и методов создания, обработки и хранения информации.
- непосредственное участие студента в решении научно-производственных задач организации, учреждения или предприятия.

Основными научно-исследовательским технологиями являются

- постановка научных проблем;
- системного анализа социально-экономических явлений;
- причинно-следственного анализа;
- корреляционно-регрессионного анализа
- многомерных группировок;
- экономико-математического моделирования и линейного программирования;
- экономико-статистического анализа;
- работы с библиографическими источниками:

– рецензирования научных работ;
– устной и письменной презентации научных результатов.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Студент обеспечивается программой практики и получает задание от руководителя практики со стороны выпускающей кафедры.

В качестве учебно-методического обеспечения используется:

– научная литература;
– проектно-конструкторская документация;
– устав предприятия (учреждения, организации), должностные инструкции и пр.;
– нормативно-техническая документация;
– Интернет-ресурсы;
– внутрифирменные и государственные технологические стандарты;
– учебно-методическая база предприятия, учреждения или организации.

Рекомендации по проведению самостоятельного исследовательского проекта

Технологическая практика содержит следующие основные этапы:

1. Анализ задачи и разработка технического задания. На этапе анализа изучается информация о предметной области, определяются источники информации, осуществляется обзор существующих решений в данной предметной области или смежных областях, их анализ с выявлением преимуществ и недостатков используемых подходов и реализаций. Выполняется обоснования средств реализации и краткий обзор их возможностей. Техническое задание разрабатывается в соответствии с ГОСТ ЕСПД.

2. Создание модели данных. На основании результатов анализа выполняется построение концептуальной модели предметной области в нотации ERD (Entity-Relationship Diagram), содержащей не менее 8 сущностей. Полученная модель подробно документируется: описываются сущности, атрибуты (с указанием типов данных), связи, обосновывается выбор именно такого набора элементов. Разработанная модель переносится в технологию ORM (.Net Entity Framework, NHibernate или др.).

3. Проектирование приложения. Приложение проектируется в соответствии с концепцией платформы ASP.NET MVC с учетом решаемых приложением задач, выполняемых его пользователями операций. Должны быть предусмотрены средства ввода/редактирования/удаления данных, обеспечивающие минимизацию трудоемкости выполнения операций (реализуется принцип «не набирать, а выбирать»), контроль действий пользователя, обработка исключительных ситуаций. Элемент «Представление» (View) может содержать как стандартные элементы управления, так и нестандартные элементы, спроектированные, разработанные и подключенные студентом. Интерфейс пользователя подробно документируются в отчете о прохождении практики.

4. Разработка запросов к данным. Разрабатываемое приложение должно позволять выполнять выборку данных в соответствии с решаемыми приложением задачами, выполняемыми пользователями операциями. Все разработанные запросы должны быть описаны и протестированы, в отчете о прохождении практики их работа должна быть проиллюстрирована примерами.

Следует предусмотреть следующие виды запросов:

– запросы на добавление, изменение, удаление, выборки данных;

– параметризованные запросы, позволяющие пользователю при выборке данных указывать один или несколько параметров;

– конструктор запросов, предоставляющий пользователю самостоятельно выбирать сущности и атрибуты, которые должны попасть в результирующую выборку, а также условия, налагаемые на данные.

5. Проектирование отчетов. На основе результатов выполнения запросов к данным разрабатываемое приложение должно позволять генерировать отчеты, представленные как

на уровне интерфейса пользователя, так и в программах Excel, Word. Макеты отчетов должно быть описаны в отчете о прохождении практики.

6. Реализация программных компонентов. Web-приложение разрабатывается в соответствии с принцами шаблона проектирования MVC на платформе ASP.NET MVC или другой платформе, поддерживающий данный шаблон. Программные компоненты должны реализовывать базовую функциональность приложения. При этом приветствуется реализация дополнительных функциональных возможностей, например, интеграция с внешними приложениями, реструктуризация данных и др. Каждый программный компонент тестируется и документируется.

7. Тестирование и отладка приложения. Выполняется компонентное, интеграционное, системное тестирование приложения. Результаты тестирования документируются.

Вид практической работы	**Содержание**	**Формируемые компетенции**
Аналитическая деятельность	сбор и анализ требований заказчика к программному продукту; формализация предметной области программного проекта по результатам технического задания и экспресс обследования	
Проектная деятельность	участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; составление частного технического задания на разработку программного продукта разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев	
Технологическая деятельность	освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения	
Производственная деятельность	участие в процессах разработки программного обеспечения	
Организационно-управленческая деятельность	участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения планирование и организация собственной работы	

10. Формы промежуточной аттестации и формы отчетности по итогам практики

Форма итоговой аттестации по практике – зачет с оценкой.

Выставляется после выступления на итоговой конференции и предоставления дневника практики. Отчет предоставляется в письменной форме. Выступление сопровождается электронной презентацией.

11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттеста-

ции обучающихся по практике

Формы отчетности: письменный отчет о практике (дневник практики).

Итоговая аттестация. Первичное оценивание работы каждого студента осуществляется научным руководителем путем анализа предоставленной отчетной документации о результатах выполнения теоретической, экспериментальной работы, качества и степени оформления результатов практики. Характеристику работы магистранта научный руководитель дает на итоговой конференции после выступления студента, более детально – на заседании кафедры с последующим обсуждением оценок.

Критерии оценивания: Оценка работы студента проводится по системе «дифференцированный зачет».

На зачет студент предоставляет:

− дневник прохождения практики, заверенный непосредственным руководителем практики от образовательной организации и руководителем практики от организации, в которой обучающийся проходил практику;

− характеристику с места прохождения практики;

− отчет о прохождении практики.

Примерные критерии оценки практической подготовки студента на защите отчета по практике:

− уровень теоретического осмысления студентами своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов);

− полнота выполнения Программы практики (оценивается на основе материалов, представленных в отчётных документах);

− степень сформированных у студента профессиональных компетенций (оценивается на основе материалов, представленных в отчёте, а также устного выступления на защите отчета по практике);

− соблюдение требований, предъявляемых к отчёту о прохождении практики (наличие всех необходимых документов и материалов, предусмотренных Программой практики).

− наличие замечаний руководителя практики;

− инициативность студента;

− качество представленных документов, подготовленных во время прохождения практики.

По результатам практики выставляется "незачет", если студент:

– не выполнил запланированный объем работы;

– по неуважительной причине не предоставил необходимые документы и материалы по окончании практики;

– проявил безответственность, недисциплинированность, халатность.

В данном случае оценка считается академической задолженностью.

Если студент не выполнил запланированные виды работ по уважительной причине, то сроки практики переносятся на другое время, и студент проходит практику в полном объеме.

Процедура текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по практике проводится с использованием фондов оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение технологической (проектно-технологической) практики

а) литература:

Забуга, Г. А. Введение в практику научно-исследовательской работы и рекомендации к подготовке научного отчета : учебное пособие / Г. А. Забуга. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134735 (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие для вузов / Е. Р. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-6781-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152439 (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Пасько, О. А. Технологическая (проектно-технологическая) работа магистранта : учебно-методическое пособие / О. А. Пасько, В. Ф. Ковязин. — Томск : ТПУ, 2017. — 204 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106748 (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

domic.isu.ru, educa.isu.ru, http://www.mathnet.ru/

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» (контракт № SU-18-10/2016-1/92 от 14.11.2016 г., исполнитель: ООО «РУНЭБ»);

2. Научная база данных ACS Web Editions (сублицензионный договор № ACS/615/188 от 15.03.2016 г., на безвозмездной основе, бессрочный, исполнитель: федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»);

3. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» (письмо от директора НБ ИГУ № 26/06 от 19.12.2006 г., на безвозмездной основе, бессрочный, исполнитель: научно-исследовательский вычислительный центр МГУ имени М.В. Ломоносова);

4. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (договор № 101/НЭБ/0760 от 14.09.2015 г., на безвозмездной основе, бессрочный, исполнитель: федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»);

5. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор о сотрудничестве от 12.08.2015 г., на безвозмездной основе, бессрочный, исполнитель: ООО «Информационный Центр ЮНОНА»);

6. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» (договор № Б/12 от 16.11.2012 г., на безвозмездной основе, бессрочный, исполнитель: ООО «Гарант-Сервис Иркутск»),

7. http://www.mathnet.ru/ – информационная система, предоставляющая российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам,

8. https://openedu.ru/ – открытое образование.

Полный список находится на сайте НБ ИГУ

д) перечень информационных технологий, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" domic.isu.ru, educa.isu.ru

13. Материально-техническое обеспечение технологической (проектно-технологической) практики

Для прохождения технологической (проектно-технологической) практики студенту должен быть предоставлен компьютер с возможностью доступа к сети Internet. Программное обеспечение обуславливается спецификой организации и заданием на практику.

14. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с

ОВЗ:

− создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

− создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структур,

− предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

− создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников (для лиц с нарушением слуха визуальное представление информации, а для лиц с нарушением зрения – аудиальное представление информации);

− применение программных средств, обеспечивающих возможность формирования заявленных компетенций, освоения навыков и умений, формируемых в ходе прохождения технологической (проектно-технологической) практики, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

− применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации: а) организация различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения; б) проведения семинаров; в) выступление с докладами и защитой выполненных работ; г) проведение тренингов; д) организации групповой работы;

− применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля и промежуточной аттестации;

− увеличение продолжительности прохождения обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности: зачет и/или дифференцированный зачет, проводимый в письменной форме, не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.,

Автор программы заведующий кафедрой вычислительной математики и оптимизации ИМИТ ИГУ Аргучинцев А. В.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 13, с учетом требований профессиональных стандартов «Руководитель разработки программного обеспечения» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. № 645н) и «Системный аналитик» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ

Студента _____

Направление подготовки

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Иркутск 2021

1. ПУТЕВКА

1. Фамилия_____
2. Имя и Отчество_____
3. Курс_____
4. Форма обучения очная_____
5. Направление_____
6. Профиль_____
7. Место прохождении практики_____
_____
8. Сроки прохождения практики с_____ по _____
9. Руководитель практики от кафедры_____
(фамилия, имя, отчество, e-mail)

С программой ознакомлен _____ __ _____ 20___г.
(подпись студента)

Зав .кафедрой _____(ФИО)

2. ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

1. Прибыл на место прохождения практики _____ _____
Дата Подпись, печать

2. Руководитель по месту прохождения практики_____
Фамилия, имя, отчество, должность
_____

3. Назначен инженер-программист_____
Должность

4. Переведен_____
Должность

5. Убыл с места прохождения практики _____ _____
Дата Подпись, печать

3. ЗАПИСИ О РАБОТЕ, ВЫПОЛНЕННОЙ НА ПРАКТИКЕ

Дата	Краткое содержание работы

Подпись руководителя по месту прохождения практики, дата и печать

4. СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, СОБРАННЫХ ВО ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

5. ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ СТУДЕНТА

(с указанием степени его теоретической подготовки, качества выполненной работы, трудовой дисциплины и недостатков, если они имели место)

Подпись руководителя по месту прохождения практики, дата и печать

6. ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

Примерное содержание отчета по практике

1. Введение.

Во введении описываются цели и задачи практики, краткое введение в предметную область, назначение и базовые функции разработанной системы.

2. Содержательная часть.

В содержательной части отчета может быть отражено:

- подробное вербальное описание предметной области, объектов, информация о которых должна храниться в системе, их атрибутов, связей между этими объектами;
- описание требований к разрабатываемой системе;
- анализ существующих аналогов разработанной системы;
- краткое обоснование выбора средств проектирования и реализации приложения;

- описание модели данных в нотации диаграмм «Сущность-Связь»;
- описание процесса проектирования системы в нотации диаграмм UML;
- описание реализации и тестирования системы.

3. Исполненное индивидуальное задание включает обобщение результатов, изложенных в содержательной части.

4. Заключение (включая самооценку сформированности компетенций).

В заключении студент объективно отражает результаты прохождения практики, достигнутые цели, решенные задачи, варианты развития, доработки системы.

5. Список использованной литературы.

Необходимо указать источники, которые были использованы студентом при прохождении практики.

6. Приложения (графики, схемы, таблицы, алгоритмы, иллюстрации и т.п.).

В приложениях обычно содержатся:

- руководства конечного пользователя, программиста;
- листинги программ и запросов.

_____

Подпись студента