

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
научно-исследовательская работа (получение
первичных навыков научно-исследовательской
работы)
программа практики

ОПОП	Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Квалификация	направленность (профиль) Математические основы компьютерных наук Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.
Форма промежуточной аттестации на курсах	зачет с оценкой 3
Вид практики	Учебная
Тип практики	
Форма проведения	дискретно
Способ проведения	нет

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	108	108	108	108
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., зав. кафедрой, Добровольский Н.М.

Программа практики

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки

направленность (профиль) Математические основы компьютерных наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Формирование навыков выполнения исследовательских проектов по программированию и приложению математики к разработке алгоритмов и оценке их эффективности.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б2.О.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Навыки работы с профессиональной литературой;
2.	Знание базовых вопросов языка программирования высокого уровня: синтаксис языка программирования; операторы ввода и вывода числовых, символьных и строковых данных; операторы управления;
3.	операторы организации циклов; описание и определение функций пользователя;
4.	Знание основ построения математических моделей данных или алгоритмов, реализуемых в разрабатываемых ИС или предметной области;
5.	Знание алгоритма оценки эффективности выбранных алгоритмов;
6.	вычислительная практика
7.	Деловая коммуникация и основы деловой этики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:
1.	Научно-исследовательская работа
2.	технологическая (проектно-технологическая) практика
3.	Корпоративные информационные системы
4.	Теория и методика обучения математике
5.	Вариационное исчисление и методы оптимизации
6.	Математическое моделирование
7.	научно-исследовательская работа
8.	преддипломная практика

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы)

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
ОПК-2.1	Знает принципы проведения научных исследований, современные методы сбора и анализа данных
	Знает математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.
ОПК-2.2	Умеет решать научные задачи в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой
	Умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения
ОПК-2.3	Владеет навыками проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности
	Имеет опыт применения математического аппарата при решении конкретных задач;
ОПК-3: Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	
ОПК-3.1	Знает базовые требования оформления научной документации и представления научных результатов
	знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации;
ОПК-3.2	Владеет навыками проведения научных обзоров, подготовки публикаций, научных документов и отчетов по тематике проводимых исследований
	умеет определять ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели
ОПК-3.3	Имеет практический опыт публичного представления собственных и известных научных результатов
	имеет опыт научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования;
УК-1.2	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	умеет разрабатывать основные программные документы;

УК-1.3	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
	Умеет использовать прикладные системы программирования
УК-1.4	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
	умеет доказывать адекватности выбранных алгоритмов для решения профессиональных задач предметной области;
УК-1.5	Определяет практические последствия предложенного решения задачи
	имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий;
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1	Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения
	знает математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов;
УК-3.2	Демонстрирует способность эффективного речевого и социального взаимодействия
	умеет строить математическую модель данных или алгоритмов, реализуемых в разрабатываемых ИС или предметной области;
УК-3.3	Демонстрирует навыки работы с институтами и организациями в процессе осуществления социального взаимодействия
	имеет опыт оценки эффективности выбранных алгоритмов;

3.2 Результаты обучения по практике:

В результате освоения практики обучающийся должен:

	Знать:
3.1	принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации;
3.2	математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования;
3.3	математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов;
3.4	математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.
3.5	
	Уметь:
У.1	ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы;
У.2	строить математическую модель данных или алгоритмов, реализуемых в разрабатываемых ИС или предметной области;
У.3	определять ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели
У.4	доказывать адекватности выбранных алгоритмов для решения профессиональных задач предметной области;
	Владеть:
В.1	научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований
В.2	имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий;
В.3	оценки эффективности выбранных алгоритмов;
В.4	применения математического аппарата при решении конкретных задач;
В.5	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов		Литература	Содержание
			Всего	Практ. подг.		
	Раздел 1. Исследовательский проект по программированию					

1.1	Общие вопросы организации практики /Пр/	3	2	2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2	Знакомство с общими вопросами организации практики, формами отчетности, разработка графика проведения занятий по отдельным модулям, рассмотрение примеров оформления отчета по практике и т.д.
1.2	Анализ предметной области /Пр/	3	2	2	Л1.1 Л1.4Л2.2	Изучение теоретических основ и терминологии предметной области. Реферирование и литературное изложение теории. Формирование навыков работы с профессиональной литературой и оформления библиографических ссылок на неё. Использование ресурсов сети Интернет и оформление ссылок.
1.3	Описание математической и информационной моделей /Пр/	3	2	2	Л1.1 Л1.4Л2.2	Рассмотрение классических алгоритмов в выделенной предметной области, изучение условий их применения и оценка эффективности. Описание математической и информационной моделей, а также модели данных не менее трех алгоритмов.
1.4	Разработка алгоритмов решения задач /Пр/	3	4	4	Л1.1 Л1.4Л2.2	Для двух-трех задач повышенной сложности, связанных алгоритмами или методами решения с выбранной предметной областью, представление алгоритмов в виде блок-схем.
1.5	Тестирование программ /Ср/	3	10	10	Л1.1 Л1.4Л2.2	Демонстрация умений тестирования программы по наборам тестов с обоснованием их адекватности и полноты
1.6	Оформление проектной работы /Ср/	3	8	8	Л1.1 Л1.4Л2.2	Оформление проектной работы в соответствии с требованиями
1.7	Подготовка к защите проектной работы /Ср/	3	10	10	Л1.1 Л1.4Л2.2	Подготовка к защите проектной работы
1.8	Защита проектной работы /Пр/	3	4	4	Л1.1 Л1.4Л2.2	Защита проектной работы
1.9	Разработка алгоритмов решения задач /Ср/	3	6	6		Для двух-трех задач повышенной сложности, связанных алгоритмами или методами решения с выбранной предметной областью, представление алгоритмов в виде блок-схем.
	Раздел 2. Исследовательский проект по приложению математики к разработке алгоритмов и оценке их эффективности					
2.1	Общие вопросы организации практики /Пр/	3	2	2	Л1.2 Л1.4Л2.1	Знакомство с общими вопросами организации практики, формами отчетности, разработка графика проведения занятий по отдельным модулям, рассмотрение примеров оформления отчета по практике и т.д.
2.2	Анализ предметной области /Пр/	3	4	4	Л1.3 Л1.4Л2.1	Изучение математических основ и терминологии предметной области. Реферирование и литературное изложение теории. Формирование навыков работы с профессиональной литературой и оформления библиографических ссылок на неё. Использование ресурсов сети Интернет и оформление ссылок.

2.3	Построение математической модели /Пр/	3	6	6	Л1.3 Л1.4Л2.2	Построение математической модели данных или алгоритмов, реализуемых в разрабатываемых ИС или предметной области
2.4	Разработка алгоритмов решения задач /Пр/	3	6	6	Л1.3Л2.1	Осуществление доказательства адекватности выбранных алгоритмов для решения профессиональных задач предметной области, изучение условий их применения и оценки эффективности
2.5	Оценка эффективности алгоритмов /Ср/	3	14	14	Л1.2 Л1.3Л2.2	Демонстрация навыков оценки эффективности выбранных алгоритмов на примере решения 3-4 подзадач, представленных в разрабатываемой ИС или ВКР, имеющей иную направленность.
2.6	Оформление проектной работы /Ср/	3	10	10	Л1.2Л2.1	Оформление проектной работы в соответствии с требованиями
2.7	Подготовка к защите проектной работы /Ср/	3	10	10		Подготовка к защите проектной работы
2.8	Защита проектной работы /Пр/	3	4	4		Защита проектной работы
2.9	/КСР/	3	4	4		КСР

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

5.1. Формы отчетности по практике

Отчет по практике

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Проведение научно-исследовательской работы в семестре предполагает:

1. Написание и защиту отчета по практике (5 семестр и 7 семестр).
2. Обзор научной литературы по теме исследования (5 семестр и 7 семестр).
3. Реферирование учебников и статей в научных журналах и информационных порталах по теме исследования (5 семестр и 7 семестр).
4. Подготовка презентации в соответствии с темой исследования (5 семестр).
5. Подготовка статьи для публикации или выступления на внутривузовской научной студенческой конференции (7 семестр).

5.3. Процедура применения оценочных средств

В 5 семестре студенты в соответствии с заданием руководителя исследуют предметную область. В ходе исследования делают литературный обзор предметной области, выделяют базовые алгоритмы. На этой основе разрабатывают приложение. Завершающим этапом является публичная защита отчета

В 7 семестре практика может быть проведена в одной из следующих форм:

Исследовательская работа по проведению тестирования программного продукта, реализуемого в процессе работы над ВКР. Участие в научно-исследовательской деятельности в форме выступлений на конференциях, публикаций в научных изданиях по теме ВКР.

Исследовательская работа в форме анализа научной и методической литературы по теме ВКР.

В приложениях представлены примерные формы отчета по НИР

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка
Л1.1	Силич В. А., Силич М. П., Цыганкова А. А.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568
Л1.2	Стасышин В. М.	Проектирование информационных систем и баз данных: учебное пособие	, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка
Л1.3	Кузнецов А. Б.	Реляционные базы данных: проектирование и использование: учебно-методическое пособие	Челябинск: ЧГАКИ, 2006	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492155
Л1.4	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов: учебное пособие	М.: РИЦ "Техносфера", 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка
Л2.1	Данелян Т. Я.	Теория систем и системный анализ. (ТСиСА): учебно-методический комплекс	, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744
Л2.2	Кутузов А. С.	Математический анализ: теория пределов : учебное пособие	, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471821

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения [Электронный документ]			
Э2	ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введён 1996-07-01 [Электронный документ]			
Э3	ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; введён 1997-07-01. 01. [Электронный документ]			
Э4	ГОСТ 2.759-82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники [Текст]. – Введён 1983-07-01			
Э5	ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [Текст]. – Введён 1980-01-01. [Электронный документ]			
Э6	ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам [Текст]. – Введён 1980-01-01. [Электронный документ]			
Э7	ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980-01-01. [Электронный документ]			
Э8	ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство программиста. [Текст]. – Введён 1980-01-01. [Электронный документ]			
Э9	ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980-01-01. [Электронный документ]			
Э10	ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. [Электронный документ]			

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.			
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.			
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009			
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.			
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.			
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019			
9.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.			

10.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
11.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
12.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
13.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
14.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
15.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
16.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
17.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
18.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Пр
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Пр
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Пр
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	ЗачётСОц

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

<p>Проведение научно-исследовательской работы в семестре предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы; (5 и 7 семестры) <input type="checkbox"/> участие в межкафедральных семинарах, научно-практических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры; (7 семестр) <input type="checkbox"/> выступление на конференциях различного уровня, проводимых в университете, в других вузах и организациях; (7 семестр) <input type="checkbox"/> подготовка и написание 1 и 2 глав выпускной квалификационной работы. <p>Кафедра устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре).</p> <p>Основанием для аттестации студентов по практике является выполнение ими программы практики. Представленные документы служат основанием для аттестации студентов по итогам практики.</p> <p>Для проведения аттестации студентов по итогам практики на кафедре формируется комиссия в составе трех преподавателей кафедры.</p> <p>Предельные сроки аттестации студентов по итогам практики определяются кафедрой и не превышают одного месяца после окончания практики.</p> <p>Аттестация студента проходит в форме доклада по итогам практики на заседании комиссии. По результатам защиты отчета о практике выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).</p> <p>Критериями оценки являются уровень теоретического осмысления студентами своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); степень и качество приобретенных студентами профессиональных умений, уровень профессиональной направленности студентов.</p> <p>Оценки по практике приравниваются к оценкам по теоретическому обучению, учитываются при подведении итогов общей успеваемости студентов и вносятся в приложение к диплому в общем порядке.(7 семестр)</p>
--