



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет (институт) Институт математики и информационных технологий  
Кафедра алгебраических и информационных систем

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

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Вид практики** Учебная

**Наименование (тип) практики** Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

**Способ проведения практики** стационарная

**Форма проведения практики** непрерывная

**Направление подготовки** 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии


**Направленность (профиль) подготовки** Фундаментальная информатика и информационные технологии

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

Иркутск 2022

Согласовано с УМК Института математики  
и информационных технологий  
Протокол № 3 от «04» апреля 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_  
  
Антоник В.Г.

Рекомендовано кафедрой Алгебраических и  
информационных систем ИМИТ ИГУ:  
Протокол № 9 От «24» марта 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
  
Пантелеев В.И.

### **1. Цели учебной практики:**

Освоить работу с эвристическими алгоритмами, получить навыки адаптации алгоритмов и настройки их параметров.

### **2. Задачи учебной практики:**

Задачами учебной практики являются:

- получение навыков исследовательской работы;
- получение навыков адаптации природных алгоритмов к задачам в конкретной предметной области;
- получение навыков настройки параметров алгоритмов по результатам вычислительных экспериментов.

### **3. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО направления.**

Учебная практика: научно-исследовательская 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.

Научно-исследовательская работа закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию компетенций по научным исследованиям.

Студент должен знать:

- основы организации научно-исследовательской деятельности;
- принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.

уметь:

- применять методы исследований для решения практических задач;
- анализировать информацию, полученную экспериментальным путем;
- анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований.

владеть:

- навыками работы на персональном компьютере;
- навыками создания программного кода, максимально использующего возможности конкретной вычислительной системы;
- навыками оформления полученных результатов исследований.

Перечень последующих разделов основной образовательной программы, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной практикой: производственная практика: научно-исследовательская работа.

### **4. Способ и формы проведения учебной практики**

Стационарная, непрерывная

### **5. Место и время проведения учебной практики**

Практика проводится в Иркутском государственном университете на кафедре алгебраических и информационных систем.

## 6. Планируемые результаты обучения при прохождении учебной практики:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результат обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИДК<sub>УК1.1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p>	<p>Знать способы научного исследования, методы получения нового знания. Уметь находить, систематизировать и применять актуальную информацию Владеть современными информационными системами для поиска научной информации.</p>
	<p>ИДК<sub>УК1.2</sub> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p>	<p>Знает способы поиска источников информации Умеет оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников Владеет методами обработки информации</p>
	<p>ИДК<sub>УК1.3</sub> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p>Знает способы поиска источников информации Умеет составлять запросы на поиск в разных источниках. Владеет способами обработки информации</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИДК<sub>УК2.1</sub> Формулирует цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта</p>	<p>Знает методы целеполагания для достижения результата. Умеет прогнозировать получение результатов. Владеет способами определения значимости результатов.</p>
	<p>ИДК<sub>УК2.2</sub> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы</p>	<p>Знает действующие правовые нормы. Умеет определять имеющиеся и необходимые ресурсы для решения поставленных задач. Владеет способами определения значимости результатов</p>
	<p>ИДК<sub>УК2.3</sub> Разрабатывает план реализации проекта</p>	<p>Знает методы и способы организации и координации работы участников проекта</p>

		<p>Умеет организовывать и координировать работу участников проекта.</p> <p>Владеет методами и способами организации и координации работы участников проекта.</p>
	<p>ИДК<sub>УК2.4</sub></p> <p>Осуществляет контроль реализации проекта</p>	<p>Знать способы планирования и методики контролирования хода реализации проекта.</p> <p>Уметь планировать и контролировать реализацию проект.</p> <p>Владеть навыками составления плана реализации проекта и плана его выполнения</p>
	<p>ИДК<sub>УК2.5</sub></p> <p>Проводит оценку эффективности реализации проекта и разработку плана действий по его корректировке</p>	<p>Знать методы оценки реализации проектов.</p> <p>Уметь производить оценку эффективности реализации проекта и составлять план по его корректировке.</p> <p>Владеть методикой оценки эффективности реализаций проектов.</p>
<p>УК-3.</p> <p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>ИДК<sub>УК3.1</sub></p> <p>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p>	<p>Знает принципы и методы определения своей роли в командной работе для получения целевых результатов.</p> <p>Умеет анализировать свою роль в командной работе для достижения поставленной цели</p> <p>Владеет навыками определения своей роли в командной работе.</p>
	<p>ИДК<sub>УК3.2</sub></p> <p>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды</p>	<p>Знает методы определения особенности поведения других людей.</p> <p>Умеет анализировать свою роль и роль других членов команды.</p> <p>Владеет навыками социального взаимодействия.</p>
	<p>ИДК<sub>УК3.3</sub></p> <p>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата</p>	<p>Знает методы определения последствия личных действий.</p> <p>Умеет анализировать свою роль и роль других членов команды.</p> <p>Владеет навыками планирования своих действий с учетом возможных последствий.</p>
	<p>ИДК<sub>УК3.4</sub></p>	<p>Знает способы и технологии</p>

	<p>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p>получения знаний. Умеет оценивать идеи других членов команды. Владеет методами и способами наладки обмена опытом с другими членами команды</p>
	<p>ИДК<sub>УК3.5</sub> Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>	<p>Знает установленные нормы и правила командной работы. Умеет нести личную ответственность за общий результат. Владеет навыками выработки правил командной работы.</p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИДК<sub>УК4.1</sub> Осуществляет поиск источников информации на русском и иностранном языках</p>	<p>Знает современные коммуникативные технологии для установления и развития профессиональных контактов Умеет применять современные коммуникативные технологии для установления и развития профессиональных контактов Владеет технологиями для установления и развития профессиональных контактов</p>
	<p>ИДК<sub>УК4.2</sub> Использует информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации</p>	<p>Знает русский и иностранный языки. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат Владеет компьютерными технологиями для представления полученных результатов в виде презентаций и научных публикаций</p>
	<p>ИДК<sub>УК4.4</sub> Проводит представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях</p>	<p>Знает современные способы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях. Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат. Владеет современными средствами вычислительной тех-</p>

		ники для представления результатов на публичных мероприятиях.
	ИДК <sub>УК4.5</sub> Осуществляет ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Знает русский и иностранный языки на уровне свободного общения. Умеет правильно вести профессиональную дискуссию. Владеет навыками академического общения.
	ИДК <sub>УК4.6</sub> Выбирает стиль делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	Знает правила делового общения и деловой переписки. Умеет правильно оценить ситуацию для правильного выбора стиля общения. Владеет стилем делового общения и правилами деловой переписки.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИДК <sub>УК5.1</sub> Определение целей и задач межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций	Знает разнообразие культур и процессы межкультурного взаимодействия. Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Владеет методами выявления возможных проблемных ситуаций.
	ИДК <sub>УК5.3</sub> Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	Знает способы преодоления барьеров при решении профессиональных задач. Умеет находить возможности межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач. Владеет методами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных барьеров при решении профессиональных задач
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	ИДК <sub>УК6.1</sub> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении кон-	Знает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач. Умеет планировать распреде-

<p>вать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>кретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p>	<p>ление времени при работе над поставленными задачами. Владеет техникой управления временем при достижении поставленных целей.</p>
	<p>ИДК<sub>УК6.2</sub>          Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения</p>	<p>Знает методы профессионального самосовершенствования          Умеет самостоятельно производить анализ и отбор информации для профессионального роста.          Владеет навыками организации самообразования, технологиями приобретения и профессионального использования знаний</p>
<p>УК-7.          Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ИДК<sub>УК7.1</sub>          Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма</p>	<p>Знает физиологические особенности организма.          Умеет поддерживать здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.          Владеет здоровьесберегающими технологиями для поддержания здорового образа жизни.</p>
	<p>ИДК<sub>УК7.3</sub>          Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает нормы здорового образа жизни.          Умеет вести пропаганду здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.          Владеет убедительным набором аргументов, включая собственный опыт, для пропаганда здорового образа жизни.</p>
<p>УК-8.          Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении</p>	<p>ИДК<sub>УК8.1</sub>          Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p>	<p>Знает факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания.          Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать возможные меры по ее предупреждению          Владеет методами прогнозирования чрезвычайных ситуа-</p>



<p>чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>		<p>ций, методами защиты при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>
	<p>ИДК<sub>УКВ.2</sub> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p>	<p>Знает факторы вредного и опасного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания. Умеет определять признаки опасных и вредных факторов. Владеет методами прогнозирования развития событий при появлении опасных факторов.</p>
	<p>ИДК<sub>УКВ.3</sub> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Знает требования техники безопасности. Умеет прогнозировать проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности. Владеет информацией о мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
	<p>ИДК<sub>УКВ.4</sub> Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>	<p>Знает правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и способы участия в восстановительных мероприятиях. Умеет убедительно объяснить правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций. Владеет приемами оказания первой помощи.</p>

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Результат обучения</b>
<p>ПК-2. Способность проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности, принимать участие в научных дискуссиях, выступать с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) характера, представлять материалы собственных исследований; проводить корректуру, редактирование, реферирование работ.</p>	<p>ИДК<sub>ПК2.1</sub> Имеет навык подготовки и проведения публичных докладов по темам выполняемых работ</p>	<p>Знает технологии и инструментальные средства работы с презентациями. Умеет логично выстраивать подаваемую для широкой аудитории информацию. Владеет приемами использования устной речи.</p>
	<p>ИДК<sub>ПК2.2</sub> Владеет технологиями подготовки документов, способен проводить корректуру, редактирование, реферирование работ.</p>	<p>Знает основные требования по представлению научных результатов для публикации. Умеет формулировать и представлять научные результаты в форме публикаций. Владеет информационными технологиями для представления научных результатов в форме публикаций.</p>
<p>ПК-3. Способность понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, теоретические основы информатики</p>	<p>ИДК<sub>ПК3.1</sub> Способен понимать современный математический аппарат и теоретические основы информатики</p>	<p>Знает современный математический аппарат и теоретические основы информатики. Умеет применять знания для отслеживания современных тенденций развития математики и информатики. Владеет навыками проведения исследований.</p>
	<p>ИДК<sub>ПК3.2</sub> Способен применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический</p>	<p>Знает современный математический аппарат и теоретические основы информатики. Умеет создавать математические модели предметных об-</p>

	аппарат	ластей. Владеет методами и технологиями применения современного математического аппарата.
	ИДК <sub>ПК3.3</sub> Способен применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности теоретические основы информатики	Знает современный математический аппарат и теоретические основы информатики. Умеет создавать информационные модели предметных областей. Владеет методами и технологиями применения современного аппарата информатики.
ПК-4 Готовность к включению в профессиональное сообщество; способность проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ИДК <sub>ПК4.1</sub> Имеет навык подготовки и проведения публичных докладов по темам выполняемых работ	Знает спектр алгоритмов под общим названием – алгоритмы, инспирированные природой. Умеет адаптировать природные алгоритмы к предметной области конкретной задачи. Владеет технологиями и инструментальными средствами для компьютерной реализации алгоритмов.
	ИДК <sub>ПК4.2</sub> Владеет технологиями подготовки документов в том числе в областях математики и информатики, в том числе с использованием свободно-распространяемого программного обеспечения	
	ИДК <sub>ПК4.3</sub> Способен проводить под научным руководством исследования на основе существующих методов в некоторой области профессиональной деятельности	
ПК-5. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способность к разработке новых алгоритмических, мето-	ИДК <sub>ПК5.1</sub> Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности	Знает методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с данными. Умеет применять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с данными. Владеет методами, моделями, алгоритмами, технологиями и инструментальными средствами работы с данными.

дических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта		
	ИДК <sub>ПК3.2</sub> Способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	Знает методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с данными. Умеет
	ИДК <sub>ПК3.3</sub> Способен применять методы искусственного интеллекта при решении типовых задач в профессиональной области	Знает методы искусственного интеллекта. Умеет находить приложение идей искусственного интеллекта в предметных областях. Владеет техникой работы с задачами искусственного интеллекта.

## 7. Структура и содержание учебной практики

Объем учебной практики (научно-исследовательская работа) и сроки ее проведения определяются учебным планом (индивидуальным учебным планом)\* и составляет 2 недели.

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из них:

- контактная работа (консультации с руководителем практики от кафедры) **72** часа, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой;
- самостоятельная работа **36** часов (под руководством руководителя практики от кафедры);

\* для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом, обеспечивающим освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

## Структура и содержание учебной практики

№	Раздел (этап) практики	Вид учебной работы на практике, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Установочные занятия	6

2	Профессиональный этап	Выполнение работ по ознакомлению с научно-исследовательской профессиональной деятельностью, поиск, обработка и систематизация литературного и фактического материала	70	Собеседование, отчет
3	Подготовка отчета	Систематизация материала, подготовка статьи (реальной или учебной), разработка презентации для доклада на итоговой конференции	28	Собеседование
4	Итоговый	Представление отчета и доклад на итоговой конференции	4	Конференция

### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике**

Основными образовательными технологиями, используемыми на учебной практике, являются:

- проведение ознакомительных лекций;
- обсуждение материалов практики с руководителем;
- изучение специальной литературы по теме;
- работа с первоисточниками, монографиями, учебниками и пр.
- отчеты.

Основными научно-исследовательскими 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:
- устной и письменной презентации научных результатов.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

Учебная практика состоит из следующих этапов:

**А. Подготовительный этап** — на этом этапе осуществляется выбор задания, формируется команда для компьютерной реализации (состав команды – не более двух человек). Задание состоит из пары: задача-алгоритм. Тема задания может быть предложена студентом самостоятельно.

#### **Примеры задач на учебную практику:**

1. Выполнимость КНФ.
2. Нахождение гамильтонова цикла. Замкнутый путь, который проходит через каждую вершину графа ровно по одному разу.
3. Задача коммивояжера Торговцу нужно обойти все города и вернуться в исходный, выбрав при этом минимальный маршрут. Условие задачи содержит список городов и список расстояний между ними.
4. Раскраска графа. Число красок для вершин, чтобы никакие смежные не были покрашены одним цветом.

5. Упаковка корзин. Положить  $N$  предметов произвольного объема в наименьшее количество одинаковых корзин заданного объема.
6. Разделение множества. Дан набор чисел, нужно ответить на вопрос: можно ли разбить его на два подмножества с одинаковой суммой.
7. Задача о рюкзаке. Из заданного множества предметов со свойствами «стоимость» и «вес» требуется отобрать подмножество с максимальной полной стоимостью, соблюдая при этом ограничение на суммарный вес.
8. Задача о назначениях. Поиск минимальной суммы дуг во взвешенном двудольном графе. (Имеется некоторое число работ и некоторое число исполнителей. Любой исполнитель может быть назначен на выполнение любой (но только одной) работы, но с неодинаковыми затратами. Нужно распределить работы так, чтобы выполнить работы с минимальными затратами.)
9. Задача о вершинном покрытии графа. Вершинным покрытием называется такое подмножество вершин графа, что у любого ребра хотя бы один конец принадлежит этому подмножеству. Задача состоит в том, чтобы определить, есть ли в заданном графе вершинное покрытие мощности  $k$ .
10. Задача о покрытии множествами: из  $(n, S_1, \dots, S_m)$  можно выбрать непересекающиеся множества  $S_{i_1}, \dots, S_{i_k}$ , в объединении дающие все числа от 1 до  $n$ . Иными словами, все числа от 1 до  $n$  должны быть покрыты ровно по одному разу.
11. Задача о клике. В графе найти полный подграф с  $k$  вершинами.

#### **Примеры алгоритмов на учебную практику:**

1. Генетический алгоритм.
2. Алгоритм имитации отжига.
3. Алгоритм муравьиной колонии.

#### **Требования:**

1. Одна задача решается командой, состоящей максимально из двух человек.
2. Никакие две команды не могут реализовывать одну задачу одним и тем же алгоритмом.
3. Входные данные хранятся в файле.
4. Параметры алгоритмов хранятся в файле.
5. Язык программирования – выбор команды.
6. Исследовать работу алгоритма. Визуализация исследований путем построения графиков, в которых отражена скорость нахождения решения, в зависимости от параметров алгоритма.
7. По окончании практики предоставить отчет.

Итогом работы в рамках данного этапа является подготовка отчета и доклад с презентацией по тематике исследований.

**Б. Профессиональный этап** — основная часть работы по созданию программного продукта.

Основной целью данного этапа является реализация алгоритма, адаптированного под конкретную задачу.

Задачи, которые необходимо решить для достижения цели:

1. Анализ предметной области задачи.
2. Адаптация алгоритма под предметную область.
3. Реализация алгоритма на выбранном языке программирования.
4. Отладка и тестирование программы.
5. Провести серию вычислительных экспериментов на задаче с небольшими тестовыми размерностями, для которых возможно точное решение задачи.

6. По проведенным вычислениям построить графики поиска решения с различными параметрами алгоритма.
7. Провести серию вычислительных экспериментов на размерностях, при которых точное решение неизвестно.

## **В. Подготовка отчета.**

Отчет должен содержать не менее 15 страниц текста, см. структуру отчета.

Структура отчета должна быть следующей:

1. Титульный лист (образец оформления).
2. Содержание.
3. Дневник практики (образец оформления).
4. Постановка задачи.

Описать детально формулировку задачи, объяснить целесообразность применения эвристических алгоритмов.

5. Описание алгоритма в естественной формулировке.

Описать поведение природных объектов. Алгоритм можно изобразить в виде блок-схемы.

6. Описание адаптации алгоритма к предметной области задачи. Природные объекты заменить на соответствующие объекты задачи.
7. Описание алгоритма на выбранном языке программирования. Объекты задачи и алгоритм описать на языке программирования.
8. Описание реализации.

Можно указать какие библиотеки использованы, особенно это касается построения графиков.

9. Описание тестовой задачи.

Полное описание параметров задачи.

10. Исследование поведения алгоритма при изменении параметров.

Описание параметров и приведение соответствующего графика работы алгоритма.

Наложение графиков с разными параметрами.

11. Результаты работы алгоритма на задаче с параметрами, для которых точное решение неизвестно.

12. Заключение

Применимость алгоритма для решения данной задачи, влияние параметров на скорость нахождения решения и точность или оптимальность решения.

13. Список источников

Список источников нужно оформлять в соответствии с требованиями (см. рекомендации по оформлению ВКР приложение 4 "Оформление библиографического описания использованных источников"). На каждый источник в списке литературы должна быть ссылка в тексте.

14. Приложение.

Листинги программ.

**Г. Итоговый** – предполагает создание презентации и доклад по результатам исследований.

Презентация состоит из следующих слайдов:

1. Название задания. Список команды.
2. Постановка задачи.
3. Описание алгоритма.
4. Адаптация алгоритма под предметную область задачи.
5. Реализация алгоритма.
6. Описание примера.

7. Графики работы алгоритма с различными параметрами.
8. Графики работы алгоритма с различными параметрами.
9. Графики работы алгоритма с различными параметрами.
10. Заключение.

## **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 отчета. Отчет предоставляется в соответствии с приведенным примером. Выступление сопровождается электронной презентацией. Презентация подготавливается с использованием издательской системы LaTeX (предпочтительно, но не обязательно).

## **11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств по практике представляет собой комплект оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы отчетности: печатный вариант отчета и электронная презентацией, подготовленной с предпочтительным использованием издательской системы LaTeX.

Итоговая аттестация. Оценивание работы каждого студента осуществляется ответственным за практику от кафедры алгебраических и информационных систем путем анализа предоставленной отчетной документации — электронной презентации и отчета, подготовленной в соответствии с приведенным образцом.

Оценивание работы каждого студента осуществляется руководителем от кафедры путем анализа предоставленной отчетной документации о результатах выполнения теоретической, экспериментальной работы, качества и степени оформления результатов практики. Итоговую оценку руководитель практики выставляет на итоговой конференции после выступления студента.

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

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

– качество представленной статьи: соблюдение структуры статьи, логичность изложения материала, завершенность каждого раздела, полнота списка источников, качество оформления;

– качество представленной презентации: соблюдение структуры, логичность изложения материала, завершенность каждого раздела, качество оформления, соблюдение требований регламента;

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

– наличие замечаний руководителя практики;

– инициативность студента.

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.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной 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>. — 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, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-6781-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152439>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<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 (сублицен. 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. <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,

6. <https://openedu.ru/> — открытое образование.

7. <http://www.exponenta.ru> — Образовательный математический сайт

8. <http://www.mccme.ru/free-books> — Московский центр непрерывного математического образования. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике.

г) **перечень информационных технологий, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** [domic.isu.ru](http://domic.isu.ru), [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)

### **13. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Для проведения практики студенту необходим компьютер с выходом в Интернет

**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 дан-

ных 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 учебной 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.,

#### **15. Пример титульной страницы и дневника прохождения практики:**



### **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**

Кафедра алгебраических и  
информационных систем

**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ**  
**получение первичных навыков научно-исследовательской работы**

Руководитель:

Студенты:

Иркутск 2021

## ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Дата	Краткое содержание работы	Отметка о выполнении
30.05.21	Получение задания на практику. Генетический алгоритм. Задача коммивояжера.	
с 30.05.21 по 01.06.21	Изучение и анализ генетического алгоритма.	
с 02.06.21 по 07.06.21	Написание программы.	
с 07.06.21 по 08.06.21	Тестирование программы.	
с 09.06.21 по 10.06.21	Выполнение исследований по настройке параметров генетического алгоритма на задаче о коммивояжере.	
с 09.06.21 по 10.06.21	Вывод графиков зависимости времени работы программы и оптимальности решения от параметров алгоритма.	
с 10.06.21 по 11.06.21	Оформление отчета.	

**Разработчик:**



\_\_\_\_\_  
(подпись)

профессор кафедры АиИС ИМИТ ИГУ С.Ф.Винокуров  
(занимаемая должность) (Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808, зарегистрированный в Минюсте России «14» сентября 2017 г. № 48185 с изменениями и дополнениями с изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Алгебраических и информационных систем ИМИТ ИГУ «24» марта 2022 г.

Протокол № 9 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Пантелеев В.И.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*