

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий



Программа производственной практики  
Методы оптимизации графовых систем

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

Математические методы защиты информации

Квалификация выпускника

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Саратов,

2017

## **1. Цели производственной практики**

Цель производственной практики «Методы оптимизации графовых систем» является освоение технологии научно-исследовательской деятельности и ее аппарата; обучение приемам использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных дисциплин, формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области исследовательской деятельности.

Задачами практики являются:

- осуществление выбора направления научно-исследовательской работы (из предложенных руководителем);
- определение проблемы и вытекающих из нее целей и задач, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы;
- построение математической модели выбранной задачи;
- осуществление выбора методов решения задач на основе собранной научной информации по тематике научно-исследовательской работы
- разработка алгоритмов для соответствующего класса математических моделей компьютерного моделирования, выполнение теоретических оценок трудоемкости и эффективности разработанных алгоритмов;
- проведение вычислительного эксперимента для выявления характера исследуемых зависимостей; по результатам вычислительного эксперимента сравнение теоретической и фактической трудоемкости и эффективности предложенных алгоритмов;
- оценка результатов, полученных в ходе выполнения научно-исследовательской работы.

## **2. Тип (форма) производственной практики и способ ее проведения**

Тип производственной практики – научно-исследовательская работа и является распределенной. В качестве формы проведения данной учебной практики предлагается выполнение студентами научно-исследовательской работы под руководством научного руководителя, включая изучение литературы по предложенной теме, поиск, накопление, обработка, представление информации, представление результатов научно-исследовательской работы.

## **3. Место производственной практики в структуре ООП**

Данная преддипломная практика относится к базовой части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ООП и направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций.

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин: «Теория графов».

В том числе, студенты должны:

- знать:
  - основные понятия теории графов,

- основные положения и концепции теории графов
- основные теоремы теории графов,
- основные алгоритмы теории графов;
- уметь:
  - доказывать основные теоремы теории графов,
  - формулировать основные алгоритмы теории графов;
  - соотносить знания в области программирования графовых алгоритмов с практическими задачами, применять навыки программирования и отладки программного кода для реализации алгоритмов на графах
- владеть:
  - навыками решения профессиональных задач с применением теории графов;
  - навыками разработки программного обеспечения на основе алгоритмов теории графов.

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики**

В результате освоения производственной практики студент должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью применять методы научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами (ОПК-4);
- способностью учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности, работать с программными средствами общего и специального назначения (ОПК-7).

В рамках указанных компетенций обучающийся должен

- Знать:
  - основные понятия и результаты теории графов;
  - основные алгоритмы на графах.
- Уметь:
  - корректно применять модели, основанные на графах, к решению задач;
  - разрабатывать быстрые вычислительные алгоритмы для решения задач, связанных с моделями на графах.
- Владеть:
  - терминологией теории графов.

#### **5. Структура и содержание производственной практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
<b>9-й семестр</b>			
1	Подготовительный этап	9	Проверка полученных промежуточных результатов
2	Экспериментальный этап	18	Проверка полученных промежуточных результатов
3	Заключительный этап	9	Защита отчета о прохождении практики
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>Зачёт</b>
<b>ИТОГО в 9-м семестре</b>		<b>36</b>	–
<b>А-й семестр</b>			
1	Подготовительный этап	16	Проверка полученных промежуточных результатов
2	Экспериментальный этап	32	Проверка полученных промежуточных результатов
3	Заключительный этап	24	Защита отчета о прохождении практики
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>Зачёт</b>
<b>ИТОГО в А-м семестре</b>		<b>72</b>	–
<b>ВСЕГО</b>		<b>108</b>	–

### **Содержание практики**

#### **Семестр 9**

*Подготовительный этап.* Ознакомительная лекция. Знакомство с необходимыми программными средствами. Выбор темы. Разработка плана вычислительного эксперимента.

*Экспериментальный этап.* Разработка программы и её отладка. Проведение вычислительного эксперимента. Сбор, анализ, проверка и обобщение собранных в результате вычислительного эксперимента данных.

*Заключительный этап.* Обобщение материала, оформление и подготовка отчета. Защита отчета.

#### **Семестр А**

*Подготовительный этап.* Разработка плана вычислительного эксперимента. Разработка плана итогового отчета.

*Экспериментальный этап.* Разработка программы и её отладка. Проведение вычислительного эксперимента. Сбор, анализ, проверка и обобщение собранных в результате вычислительного эксперимента данных.

*Заключительный этап.* Обобщение материала, оформление и подготовка отчета. Защита отчета.

### **Формы проведения производственной практики**

Производственная практика проводится в лабораторной форме.

### **Место и время проведения производственной практики**

Реализация данной практики запланирована на базе кафедры теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии и учебной лаборатории компьютерной безопасности СГУ, также к реализации практической подготовки могут привлекаться подходящие образовательные учреждения, IT-компании и другие соответствующие организации г. Саратова и Саратовской области. Время прохождения практики – рассредоточено в течение 9-го и 10-го семестров в соответствии с графиком учебного процесса.

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Научно-исследовательская работа в девятом семестре завершается подготовкой отчета по практике, который студент должен сдать руководителю практики. В 10-м семестре научно-исследовательская работа завершается представлением и защитой отчета по практике. Требования к содержанию отчета, а также к его оформлению приведены в ФОС.

Подведение итогов практики студента осуществляется на основе оценки, выставляемой руководителем практики по результатам письменного отчета, представленного студентом. Форма отчетности за практику – *зачёт* в девятом семестре и *зачёт* в десятом семестре.

## **6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике**

В учебном процессе, при реализации компетентностного подхода, используются такие активные и интерактивные формы проведения занятий как проектный метод обучения, метод развивающей кооперации, разбор конкретных ситуаций, командное выполнение заданий с распределением ролей. Для контроля самостоятельной работы широко используются технологии совместного взаимодействия через Интернет.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешенных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

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

В рамках самостоятельной работы студенты изучают дополнительную литературу по предмету и проводят исследовательскую работу по выбранной теме.

Фонд оценочных средств производственной практики включает в себя задания для самостоятельной работы, задания для практических занятий, контрольные вопросы, примерные темы работ. Фонд оценочных средств производственной практики приведён в приложении к программе производственной практики «Методы оптимизации графовых систем».

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
9	0	0	10	40	0	10	40	<b>100</b>
А	0	0	25	25	0	10	40	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента

9 семестр

#### Лекции

Не предусмотрены.

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### Практические занятия

Проведение научного исследования – от 0 до 10 баллов.

#### Самостоятельная работа

Проведение научного исследования, формирование отчета, подготовка публикаций – от 0 до 40 баллов.

#### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

#### Другие виды учебной деятельности

Участие в конференциях различного уровня – от 0 до 10 баллов.

#### Промежуточная аттестация - зачет

Промежуточная аттестация представляет собой оценку письменного отчёта студента и, в случае необходимости, индивидуальную беседу с ним по результатам проделанной научно-исследовательской работы. В этом случае могут быть заданы любые теоретические и практические вопросы по представленным в отчёте материалам и результатам научно-исследовательской работы в целом.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 30 до 34 балла;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 20 до 29 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за девятый семестр по производственной практике «Методы оптимизации графовых систем» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Методы оптимизации графовых систем» в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

А семестр

**Лекции**

Не предусмотрены.

**Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

**Практические занятия**

Проведение научного исследования – от 0 до 25 баллов.

**Самостоятельная работа**

Проведение научного исследования, формирование отчета, подготовка публикаций - от 0 до 25 баллов.

**Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено.

**Другие виды учебной деятельности**

Участие в конференциях различного уровня – от 0 до 10 баллов.

**Промежуточная аттестация – *зачет***

Промежуточная аттестация представляет собой оценку письменного отчёта студента и, в случае необходимости, индивидуальную беседу с ним по результатам проделанной научно-исследовательской работы. В этом случае могут быть заданы любые теоретические и практические вопросы по представленным в отчёте материалам и результатам научно-исследовательской работы в целом.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 30 до 34 балла;

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 20 до 29 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за А-й семестр по производственной практике «Методы оптимизации графовых систем» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Научно-исследовательская работа: методы оптимизации графовых систем» в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено»
меньше 60 баллов	«не зачтено»

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

### а) основная литература:

1) Абросимов, М. Б. Графовые модели отказоустойчивости [Электронный ресурс] / М. Б. Абросимов. - Саратов : [б. и.], 2012. - 192 с. - Б. ц. URL: [http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1740.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1740.pdf) (дата обращения: 02.01.2017). Загл. с экрана. Яз.рус.

2) Абросимов, М. Б. Практические задания по графам [Электронный ресурс] / М. Б. Абросимов, А. А. Долгов. - Саратов : [б. и.], 2016. - 82 с. - Б. ц. URL: [http://elibrary.sgu.ru/uch\\_lit/1732.pdf](http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1732.pdf) (дата обращения: 02.01.2017). Загл. с экрана. Яз.рус.

### б) дополнительная литература:

1) Алгоритмы: построение и анализ [Текст] = Introduction to Algorithms / Т. Кормен [и др.] ; пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова ; под ред. И. В. Красикова. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2005. - 1290, [6] с. : рис. - ISBN 5-8459-0857-4 (рус.) (в пер.). - ISBN 0-07-013151-1 (англ.).

2) Богомолов, А. М. Алгебраические основы теории дискретных систем [Текст] / А. М. Богомолов, В. Н. Салий. - Москва : Наука. Физ.-мат. лит., 1997. - 367, [1] с. : ил. - Библиогр. - ISBN 5-02-015033-9 (в пер.).

3) Касьянов, В. Н. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение [Текст] : [для науч. работников, инженеров, преподавателей, аспирантов и студентов естеств.-науч. специальностей] / В. Н. Касьянов, В. А. Евстигнеев. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2003. - 1104 с. : рис. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 1087-1104. - ISBN 5-94157-184-4 (в пер.).

4) Ore, O. Теория графов [Текст] = Theory of Graphs / O. Ore ; . - 2-е изд., стер. - Москва : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980. - 336 с. - Библиогр. - ISBN [Б. и.] (в пер.).

### в) программное обеспечение:

1) Свободное программное обеспечение: nauty (генераторы geng, genbg, gentourng), genreg (генератор регулярных графов), plantri (генератор планарных графов), fullgen (генератор фуллеренов), minibaum (генератор связных кубических графов), snarkhunter (генератор связных кубических графов и снарков), buckygen (генератор фуллеренов).

## 10. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Для проведения практических занятий необходимы учебная лаборатория, компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением и с выходом в Интернет, возможность пользоваться фондом Зональной научной библиотеки СГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность и специализации «Математические методы защиты информации» (квалификация «Специалист по защите информации»).

Автор

Профессор кафедры теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии, д.ф.-м.н., доцент



М.Б. Абросимов

Программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии от «09» января 2017 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой теоретических основ компьютерной безопасности и криптографии, профессор, к.ф.-м.н.



В.Н. Салий

Декан факультета компьютерных наук и информационных технологий, к.ф.-м.н., доцент



А.Г. Федорова