МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е.Троян**
«26» 10 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА ЭВМ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 3

Семестр 6

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 6	Единицы
Лекции	не предусмотрено	часов
Лабораторные работы	не предусмотрено	часов
Практические занятия	54	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено	часов
Всего аудиторных занятий	54	часов
Из них в интерактивной форме	30	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	часов
Всего (без экзамена)	108	часов
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена		часов
Общая трудоемкость	108	часов
(в зачетных единицах)	3	ЗЕТ

Зачет 6 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7164

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 7 » 12 2016 г.

2

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования (ФГОС ПО) по направлению 01.02.03 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) бакалавр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.03.2015 №228, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» февраля 2016 г., протокол № 5.

Разработчик, д.т.н., профессор каф. АСУ _____ М.Ю. Катаев

Зав. кафедрой обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан ФСУ к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Зав. профилирующей выпускающей
кафедрой АСУ д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперт:

Доцент кафедры АСУ _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 7164

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Проектирование алгоритмов обработки данных на ЭВМ» (ПАОД на ЭВМ) читается в 6 семестре и предусматривает проведение практических занятий, написание реферата и получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины Целью освоения дисциплины является подготовка будущего бакалавра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проектированием алгоритмов обработки данных на ЭВМ.

Задачи дисциплины: сформировать навыки и умения связанные с проведением экспериментальных исследований: выбор и составление плана эксперимента, организация эксперимента и проведение измерений отклика объекта исследований, анализ результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий проведения эксперимента.

Воспитание у студента умения применять полученные знания при исследовании физических и технических задач, культуры мышления.

Развитие у студента математической культуры и интуиции. Привитие студенту навыков самостоятельной работы по изучении специальной математической и технической литературы.

Воспитание у студента умения разрабатывать и обосновывать математические модели.

Ознакомить студента с физико-техническими проблемами, требующими математического моделирования. Сформировать у студента практические умения и навыки решения разработки и обоснование математических моделей.

В результате изучения курса студенты должны свободно владеть математическим аппаратом построения и выбора алгоритмов решения задач проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина ПАОД на ЭВМ относится к числу дисциплин по выбору. Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания по дисциплинам: Математический анализ, комплексный анализ, алгебра и геометрия и дискретная математика в объеме, предусмотренном специальностью «Прикладная математика и информатика», а также навыки программирования на языках высокого уровня, а также математических пакетов Matlab, MathCAD**.**

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины ПАОД на ЭВМ направлен на формирование ***профессиональные компетенции (ПК):***

1) способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (**ПК-1**);

2) способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения **(ПК-7**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные математические понятия и методы, принципы применения математики на практике; стандартные программные средства для решения задач в области планирования эксперимента; состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов при планировании эксперимента; способы анализа данных измерений.

Уметь: строить графики функций одного переменного; исследовать функции одного и нескольких переменных на экстремум; применять физико-математические методы для решения задач в области планирования эксперимента с применением стандартных программных средств.

Владеть: математическим аппаратом построения устойчивых алгоритмов решения задач планирования эксперимента; навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах Matlab, MathCAD.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
Аудиторные занятия (всего)	**54**	**54**
В том числе:		–
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Самостоятельная работа (всего)	**54**	**54**
В том числе:	–	–
Подготовка к практическим занятиям	24	24
Самостоятельное изучение тем теоретической части	30	30
Подготовка к экзамену (зачету)		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час, зач. ед.	**108**	**108**
	3	**3**

Согласована на портале № 7164

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Пр.З	СРС	Всего часов	Формируемые компетенции
1.	Математическая модель данных.	9	9	18	ПК-1,7
2.	Разработка структур данных и алгоритма, реализация структур данных.	9	9	18	ПК-1,7
3.	Взаимосвязь алгоритма и структур данных..	9	9	18	ПК-1,7
4.	Абстрактные типы данных.	9	9	18	ПК-1,7
5.	Список. Стек. Очередь.	9	9	18	ПК-1,7
6.	Нелинейные структуры данных. Графы.	9	9	18	ПК-1,7
Итого		54	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины – лекции не предусмотрены.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Предшествующие дисциплины									
1.	Математический анализ	+	+	+						
2.	Комплексный анализ					+	+			
3.	Алгебра и геометрия			+	+					
4.	Дифференциальные уравнения			+	+		+			
	Последующие дисциплины									
1.	Теория вычислительных процессов	+	+	+	+		+			
2.	Основы теории управления			+	+		+			
3.	Теория оптимального управления			+	+	+				

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Л	Пр.З.	СРС	Формы контроля
ПК-1	–	+	+	Опрос на семинаре, тестовое задание, проверка конспекта
ПК-7	–	+	+	Опрос на семинаре, тестовое задание, проверка конспекта

Л – лекция, Пр.З. – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде	–	10	**10**
Пресс-конференция	–	10	**10**
Поисковый метод	–	10	**10**
Итого интерактивных занятий			**30**

Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при изучении программных продуктов.
2. «Поисковый метод» студенты используют при выборе алгоритмов.
3. Основные результаты своих практических работ (наиболее интересные исследования) студенты докладывают при помощи презентаций, устраивая подобие пресс-конференции.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ – не предусмотрен.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции
1.	1.	Математическая модель данных.	9	ПК-1,7
2.	2.	Разработка структур данных и алгоритма, реализация структур данных.	9	ПК-1,7
3.	3.	Взаимосвязь алгоритма и структур данных.	9	ПК-1,7
4.	4.	Абстрактные типы данных.	9	ПК-1,7
5.	5.	Список. Стек. Очередь.	9	ПК-1,7
6.	6.	Нелинейные структуры данных. Графы.	9	ПК-1,7
Итого			**54**	

Согласована на портале № 7164

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции	Контроль выполнения работы
1.	1 - 6	Подготовка к практическим занятиям	34	ПК-1,7	Опрос на практических занятиях
2.	2	Самостоятельное изучение тем теоретической части	20	ПК-1,7	Домашнее задание, тест
Итого			**54**		

Темы для самостоятельной работы

1. Обзор алгоритмов хранения и передачи научных данных (CDF, HDF, NetCDF)
2. Обзор алгоритмов программных продуктов хранения данных
3. Обзор алгоритмов программных продуктов сжатия данных

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены.

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Курс 3, семестр 6 Контроль обучения – Зачет

Максимальный семестровый рейтинг – **100 баллов.**

По дисциплине ПАОД на ЭВМ проведение зачета является **обязательным**. Для стимулирования планомерности работы студента в семестре в раскладку баллов по элементам контроля введен компонент своевременности, который применяется только для студентов, без опозданий отчитывающихся по предусмотренным элементам контроля (тесты).

На протяжении всего семестра текущая успеваемость **оценивается только в баллах** нарастающим итогом, в том числе и результаты контрольных точек.

Текущий контроль изучения дисциплины состоит из контроля за усвоением теоретического материала – проведение **3** тестов.

В таблице 11.1 содержится распределение баллов в течение семестра для дисциплины ПАОД на ЭВМ, завершающейся зачетом и содержащей практические занятия (54 часа), проводимых в течение семестра и 3 итоговых теста во время проведения контрольных точек. В таблице 11.2 представлен пересчет суммы баллов по 1 и 2 контрольной точке в традиционную оценку. В таблице 11.3 – представлен пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку.

Таблица 11.1 – Дисциплина ПАОД на ЭВМ (**практические занятия**, тесты)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	5	5	5	**15**
Выполнение и защита результатов практических занятий	10	10	10	**30**
Тестовый контроль	10	10	10	**30**
Компонент своевременности	5	5	15	**25**
Итого максимум за период:	**30**	**30**	**40**	**100**
Нарастающим итогом	**30**	**60**	**100**	
Зачет				
ИТОГО				**100**

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный зачет	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	65 – 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 7164

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Дробот, Павел Николаевич. Теория ошибок и обработка результатов измерений : учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2011. - 83 с. [в библиотеке ТУСУР – 20]
2. Введение в курс математики : учебное пособие / А. А. Ельцов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2010. - 84 с. [в библиотеке ТУСУР – 100]

12.2 Дополнительная литература

1. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для вузов / ред. С. В. Симонович. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2009. – 639 с. [в библиотеке ТУСУР – 3]
2. Катаев, М.Ю. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: Учебное пособие / М.Ю. Катаев, А.Я. Суханов. – Томск : ТУСУР, 2007. – 208 с. [в библиотеке ТУСУР – 98]
3. Алифанов О.М., Артюхин Е.А., Румянцев С.В. Экстремальные методы решения некорректных задач. – Москва: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1988. –288 с. [в библиотеке ТУСУР – 2]
4. Методы решения некорректных задач : Учебное пособие для вузов / А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. - 3-е изд., испр. - М. : Наука, 1986. - 286 с. [в библиотеке ТУСУР – 7]
5. Бакушинский, Анатолий Борисович. Итеративные методы решения некорректных задач : научное издание / А. Б. Бакушинский, А. В. Гончарский. - М. : Наука, 1989. - 128 с. [в библиотеке ТУСУР – 3]
6. Гилязов, Сергей Фаршатович. Методы решения линейных некорректных задач : научное издание / С. Ф. Гилязов. - М. : МГУ, 1987. - 120 с. [в библиотеке ТУСУР – 2]
7. Гребенников, Александр Иванович. Метод сплайнов и решение некорректных задач теории приближений / А. И. Гребенников. - М. : Издательство МГУ, 1983. - 208 с. [в библиотеке ТУСУР – 1]
8. Численные методы решения некорректных задач : научное издание / А. Н. Тихонов [и др.]. - М. : Наука, 1990. - 229 с. [в библиотеке ТУСУР – 31]
9. Грешилов, Анатолий Антонович. Некорректные задачи цифровой обработки информации и сигналов / Анатолий Антонович Грешилов. - М. : Радио и связь, 1984. - 161 с. [в библиотеке ТУСУР – 4].
10. Светлаков, А.А. Традиционное и нетрадиционное оценивание неизвестных величин : учебное пособие: в 2 ч. / А.А. Светлаков. – Томск : ТУСУР. – Ч.1: Простейшие задачи оценивания неизвестных величин по результатам их экспериментальных измерений. - Томск : ТУСУР, 2007. - 549 с. [в библиотеке ТУСУР – 25]

12.3 Перечень пособий, методических указаний и материалов, используемых в учебном процессе

Перечень методических указаний по самостоятельной работе:

1. Катаев М.Ю. Методы решения некорректных задач**.** Методические указания по самостоятельной работе студентов по специальности "010400 – Прикладная математика и информатика", обучающихся по магистерской программе *Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей* / М.Ю. Катаев. – Томск: ТУСУР, 2010. – 9 с. http://www.asu.tusur.ru/learning/mag010400/ (электронный ресурс каф. АСУ ТУСУР)

Перечень методических указаний по практическим занятиям:

2. Катаев М.Ю. Методы решения некорректных задач**.** Методические указания по выполнению лабораторных работ студентов по специальности "010400 – Прикладная математика и информатика", обучающихся по магистерской программе *Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей* / М.Ю. Катаев. – Томск: ТУСУР, 2010. – 9 с. http://www.asu.tusur.ru/learning/mag010400/ (электронный ресурс каф. АСУ ТУСУР)

12.4 Лицензионное программное обеспечение

Математический пакет Mathcad, математический пакет MatLab

12.5 ***Internet-ресурсы:***

http://poiskknig.ru – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
http://www.mathnet.ru.ru/ - общероссийский математический портал
http://www.lib.mexmat.ru – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
http://onlinelibrary.wiley.com - научные журналы издательства Wiley&Sons
http://www.sciencedirect.com/ - научные журналы издательства Elsevier

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения теоретического (лекций) материала по дисциплине используются персональный ПК с проектором. Лабораторные занятия осуществляются в компьютерном классе с использованием математических пакетов Mathcad, MatLab.

Согласована на портале № 7164

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«3» 11 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА ЭВМ»

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки: Прикладная математика и информатика 01.03.02

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 3

Семестр 6

Учебный план набора 2013 года

Зачет 6 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7164

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Проектирование алгоритмов обработки данных на ЭВМ»** и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной **«Проектирование алгоритмов обработки данных на ЭВМ»** компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-1	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	***Знать:*** – основные математические понятия и методы, принципы применения математики на практике; – стандартные программные средства для решения задач в области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; ***Уметь:*** – строить графики функций одного переменного; – исследовать функции одного и нескольких переменных на экстремум; ***Владеть****:* – математическим аппаратом построения устойчивых алгоритмов решения задач проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;
ПК-7	Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	***Знать:*** – состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов при проектировании алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – способы анализа данных измерений. ***Уметь:*** – применять физико-математические методы для решения задач в области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ с применением стандартных программных средств; ***Владеть****:* – навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах Matlab, MathCAD.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенции ПК-1

ПК-1: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2

Согласована на портале № 7164

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы анализа прикладной области, информационных потребностей научных исследований, формирования требований к проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ; методологии и технологии проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ, методы проектирования алгоритмов обеспечивающих подсистем ППП;	разрабатывать требования к проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ в научных исследованиях; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ; разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ППП (ПК-1), обработки данных;.	основами работы с инструментальными средствами моделирования предметной области (ПК-1), прикладных и информационных процессов методами разработки технологической документации;
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – Зачет	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – Зачет	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Обладает низким	Обладает умениями на	Работает только при

Согласована на портале № 7164

(низкий уровень)	уровнем общих знаний	низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Знает, с какими математическими знаниями связана постановка задач проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Знает, в чем заключаются отличия основных методов проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Понимает важную роль стандартизации правил проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;	– Умеет читать и составлять документы любой математической сложности; – Умеет использовать основы математических знаний; – Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для решения задач проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ;	– Владеет методами, приемами и способами основы математических знаний в области проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Способен читать и понимать математическую литературу;
ХОРОШО (базовый уровень)	– Знает, какими основными математическими знаниями, законами и методическими указаниями регламентируются методы проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Понимает важную роль стандартизации правил проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;	– Умеет читать и составлять основные документы проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для поиска решений в области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;	– Владеет методами, приемами и способами проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Способен понимать содержание отчетности в области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Имеет представление о нормативной регламентации правил планирования эксперимента и проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Понимает важную роль стандартизации методов в	– Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для решения основных задач планирования эксперимента;	– Владеет основами метода проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;

Согласована на портале № 7164

	области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;		

2.2 Компетенции ПК-7

ПК-7: способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы и средства организации и управления проектом на всех стадиях жизненного цикла;, методы разработки и тестирования алгоритмов обработки данных;	проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта ППП, оценивать качество и затраты проекта при проектировании алгоритмов обработки данных на ЭВМ; проводить верифицированное тестирование алгоритмов обработки данных;.	документировать результаты тестирования;, применения алгоритмов обработки данных на ЭВМ при научных исследованиях;
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – Зачет	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – Зачет	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Глубоко понимает основы математических знаний, методологию постановки задач проектирования алгоритмов обработки	– Умеет составлять и анализировать программное обеспечение в области проектированию алгоритмов обработки	– Владеет математическими методами связи основ предметной области и проектированию

Согласована на портале № 7164

	данных на ЭВМ; – Знает формы представления результатов проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.	данных на ЭВМ; – Умеет формировать отчеты в области проектированию алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.	алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.
ХОРОШО (базовый уровень)	– Понимает методологию проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Знает, какие существуют формы и методы проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.	– Умеет составлять программный код в области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ; – Умеет формировать отчетность в области проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.	– Владеет некоторыми методами основ математических знаний, элементами анализа проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Понимает методологию ведения проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ;.	– Имеет представление о методах планирования эксперимента;.	– Способен понимать назначение проектирования алгоритмов обработки данных на ЭВМ, знает состав математических подходов;.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

3.1 Темы практических занятий

Раздел 1. Алгоритмы: построение и анализ. Временная сложность алгоритмов. Вычисление рекуррентных отношений. Методы построения алгоритмов. Алгоритмы, определение и основные свойства. Временная сложность алгоритмов: время выполнения в худшем случае, в среднем, в лучшем случае. Асимптотическая нотация: верхние оценки временной сложности, точные оценки, нижние оценки. Классификация алгоритмов по временной сложности. Вычисление рекуррентных отношений в рекурсивных алгоритмах. Способы вычислений рекуррентных отношений: метод подстановки, метод итераций, основная теорема Основные методы построения рекурсивных алгоритмов. Метод «разделяй и властвуй». Динамическое программирование (нисходящий и восходящий методы).

Раздел 2 Структуры данных. Концепция АТД. Линейные структуры данных. Концепция АТД (абстрактных типов данных). Представление АТД в виде структуры данных. Классификация операций и структур. Линейные структуры данных. АТД линейный список. Основные операции, представление и реализации. АТД стек, очередь, очередь с приоритетами, дек. Основные операции, представление и реализации. Применение структур данных. Метод исключения рекурсии с помощью стека.

Раздел 3 Структуры данных. Концепция АТД. Нелинейные структуры данных. Нелинейные структуры данных. Деревья, основные определения. Ориентированные деревья, упорядоченные деревья, бинарные деревья, m-арные деревья. Основные математические свойства бинарных деревьев. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные. АТД деревья. Основные операции, представление в памяти. Обходы деревьев. Применение деревьев. Деревья Хаффмана. Алгоритмы поиска. Поиск в

Согласована на портале № 7164

линейных таблицах. Постановка задачи, основные понятия. АТД таблица. Поиск в линейных таблицах. Алгоритмы последовательного, бинарного, интерполяционного поиска. Анализ эффективности алгоритмов.

Раздел 4 Поиск в нелинейных таблицах. Поиск в таблицах с вычисляемыми входами. Поиск в нелинейных таблицах. Бинарные деревья поиска (BST). Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов. Сбалансированные (АВЛ) деревья. Критерий сбалансированности. Деревья Фибоначчи. Виды балансировки. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов. Б-деревья. Внешний поиск. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов. Разновидности Б-деревьев. Применение структур данных. Красно-черные деревья. Рандомизированные деревья поиска. Оптимальные деревья поиска. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов. Поиск в таблицах с вычисляемыми входами. Хеширование. Основные методы вычисления хеш-функций: метод деления, метод умножения, комбинированный метод. Разрешение коллизий. Хеширование с цепочками. Хеширование открытой адресацией. Основные виды повторного хеширования: линейное исследование, квадратичное исследование, двойное хеширование. Основные операции. Анализ эффективности алгоритмов.

Раздел 5 Алгоритмы сортировки. Простые алгоритмы внутренней сортировки. Улучшенные алгоритмы внутренней сортировки. Постановка задачи, основные определения. Понятие внутренней и внешней сортировки, устойчивость сортировки, основные характеристики эффективности. Простые алгоритмы внутренней сортировки. Анализ алгоритмов. Сортировка Шелла. Понятие h-сортировки, зависимость эффективности сортировки от выбора последовательности h. Улучшенные алгоритмы внутренней сортировки. Быстрая сортировка. Модификации быстрой сортировки. Вычисление порядковых статистик. Обменная поразрядная сортировка. Пирамидальная сортировка. Определение пирамиды. Способы построения пирамиды, нисходящий и восходящий алгоритмы. Реализации АТД очередь с приоритетами. Анализ алгоритмов.

Раздел 6 Алгоритмы сортировки за линейное время. Сортировка частично упорядоченного множества. Сортировка слиянием. Понятие двухпутевого, k-путевого слияния. Нисходящая сортировка слиянием. Вопросы устойчивости. Восходящая сортировка слиянием. Сортировка естественным слиянием. Анализ алгоритмов. Реализация алгоритмов на списках. Алгоритмы сортировки за линейное время. Сортировка подсчетом распределения. Поразрядная (цифровая) сортировка. Анализ алгоритмов. Реализация алгоритмов на списках. Сортировка частично упорядоченного множества. Определение, постановка задачи, алгоритм топологической сортировки, структура данных. Анализ алгоритма. Алгоритмы внешней сортировки. Алгоритмы внешней сортировки. Постановка задачи. Сбалансированное многопутевое слияние. Выбор с замещением. Многофазное слияние. Алгоритм горизонтального распределения серий. Анализ алгоритмов.

3.2 Пример вариантов контрольных работ

Пример задания

Используя рекурсивные и нерекурсивные алгоритмы, реализовать следующие задачи для дерева поиска, описанного ниже. Одинаковые элементы хранятся в одном узле дерева, для их счетчика предусмотрено поле Count.

```
Type Base = integer;
    Tree = ^ Node;
    Node = record
            elem: Base;
```

Согласована на портале № 7164

```
    left, right: Tree
    Count: integer
  end;
```

a). По текстовому файлу f, содержащему элементы типа Base (среди которых могут быть и одинаковые), построить дерево поиска T.

b). Добавить к дереву поиска T новый элемент E, если его не было в T.

c). Проверить, входит ли элемент E в дерево поиска T.

d). Удалить из дерева поиска T элемент E, если он есть в T.

e). Записать в текстовый файл f элементы дерева поиска T в порядке их возрастания, используя обход дерева соответствующим методом. Одинаковые элементы записывать в файл в количестве Count.

Пример контрольной работы

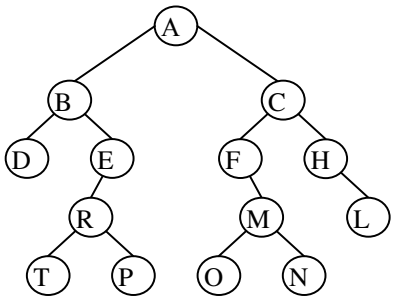
1) Если узел A имеет трёх братьев, а узел B является родителем узла A, то чему равна a). степень узла B; б). высота дерева

2) Сколько структурно различных бинарных деревьев можно построить из трёх узлов? Нарисуйте эти структуры.

3) Сколько путей длины 3 существует на дереве, показанном на рисунке? Перечислите их.

4) Сколько листьев в дереве, показанном на рисунке?

5) Для дерева, представленного на рисунке, постройте расширенное дерево и найдите длину внешнего и внутреннего пути расширенного дерева.



6) Перечислите узлы бинарного дерева, представленного на рисунке, в префиксном, в инфиксном, в постфиксном, в поуровневом порядках.

7) Преобразуйте выражение ((a + b) + c * (d + e) + f) * (g + h)

а) в префиксную форму; б) в постфиксную форму.

8) В дополнение к основным способам обхода бинарного дерева можно предложить ещё один альтернативный порядок обхода: а) посетить корень; б) перейти в правое поддерево; в) перейти в левое поддерево. Далее это правило применяется рекурсивно для всех непустых поддеревьев. Имеет ли такой порядок какую-либо простую связь с тремя другими порядками (префиксным, инфиксным, постфиксным)?

9) Пусть символы а, б, в, г, д, е имеют вероятности появления соответственно 0,17; 0,19; 0,02; 0,25; 0,11; 0,26. Найдите оптимальный код Хаффмана и нарисуйте соответствующее ему дерево. Какова средняя длина кода (сколько бит в среднем приходится на 1 символ)? Чему равен объём сообщения длиной 300 символов, закодированного с помощью кода Хаффмана?

10) Предположим, что в двоичном дереве поиска хранятся числа от 1 до 1000 и мы хотим найти число 363. Какая из следующих последовательностей не может быть последовательностью просматриваемых при этом ключей?

a) 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363 b) 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363

c) 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363 d) 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363

3.3 Домашнее индивидуальное задание

1. Составить словарь терминов и определений направления «алгоритмы обработки эксперимента»
2. Составить список основных алгоритмов направления «алгоритмы обработки эксперимента»
3. Написать простейший алгоритм сортировки на языке программирования C++
4. Что такое алгоритм сортировки данных эксперимента? Модель, план, анализ.
5. Что такое алгоритм поиска информации в данных эксперимента. Модель, план, анализ.

Согласована на портале № 7164

6. Алгоритмы регрессионного анализа, метода максимального правдоподобия, метода наименьших квадратов.

Задание включает выполнение 6 пунктов. Данные для выполнения задания каждый студент получает индивидуально.

Максимальная оценка за выполнение задания – 5 баллов.

Критерии оценки:

5- выполнены все пункты задания;

4- выполнены пункты 1-5;

3 - Выполнение первых 3 пункта

3.4 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1.Прошитые деревья. Деревья Хаффмана.
2.Деревья оптимального поиска.
3.Деревья цифрового поиска.
4.B+-деревья. Trie-деревья. Patricia-деревья.
5. Суффиксные деревья.
6.Биномиальные кучи.
7. Фибоначчиевы кучи.
8.Поиск образца в строке: алгоритм Рабина-Карпа.
9. Поиск образца в строке: алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
10. Поиск образца в строке: алгоритм Бойера-Мура.
11. Задача о наибольшей общей последовательности.
12. Задача об оптимальной триангуляции многоугольника.
13. Каскадное слияние. Сортирующие сети.
14. Алгоритм фрактального сжатия изображений
15. Алгоритмы полнотекстовой индексации документов
16. Вероятностные алгоритмы. Жадные алгоритмы
17. Динамическое программирование.
18. Структуры данных и алгоритмы для внешней памяти.
19. Алгоритм умножения Тоома-Кука.
20. Слоёные списки (скип-списки).
26. FFT и умножение больших чисел.

3.5 Вопросы и задачи для подготовки к зачету (для студентов, не выполнивших все задания в течение семестра)

1. Алгоритмы, основные свойства. Временная сложность алгоритмов. Асимптотическая нотация.
2. Способы вычисления рекуррентных отношений.
3. Основные методы построения алгоритмов: «разделяй и властвуй», динамическое программирование. Линейные списки. Основные операции. Представление и реализация.
4. Стеки. Основные операции. Представление и реализация.
5. FIFO-Очереди. Очереди с приоритетами. Деки. Основные операции. Представление и реализация. Деревья. Математические свойства бинарных деревьев. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные.
6. Деревья. Основные операции. Представление и реализация. Обходы деревьев. Исключение рекурсии.Деревья Хаффмана.
7. Поиск в линейной таблице: последовательный, бинарный, интерполяционный поиск.
8. Бинарные деревья поиска. Основные операции.
9. Сбалансированные (АВЛ) деревья. Основные операции.
10. Б-деревья. Основные операции.Красно-черные деревья. Основные операции.
11. Рандомизированные деревья поиска. Основные операции.
12. Основные методы вычисления хеш-функций.
13. Хеширование с цепочками. Хеширование открытой адресацией.
14. Сортировка. Постановка задачи, основные определения, оценка эффективности. Классификация алгоритмов.
15. Пузырьковая сортировка. Быстрая сортировка. Модификации алгоритма.

Согласована на портале № 7164

16. Порядковые статистики. Обменная поразрядная сортировка.
17. Пирамидальная сортировка. Способы построения пирамиды.
18. Алгоритм двухпутевого слияния (реализация на массивах и списках).
19. Нисходящая сортировка слиянием.
20. Восходящая сортировка слиянием. Сортировка естественным слиянием.
21. Сортировка подсчетом распределения (на массивах и на списках).
22. Поразрядная (цифровая) сортировка. Топологическая сортировка.
23. Алгоритм сбалансированного многопутевого слияние. Выбор с замещением.
24. Алгоритм многофазного слияния. Алгоритм горизонтального распределения серий.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Катаев, М.Ю. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: Учебное пособие / М.Ю. Катаев, А.Я. Суханов. – Томск : ТУСУР, 2007. – 208 с. [в библиотеке ТУСУР – 98]

2. Дробот, Павел Николаевич. Теория ошибок и обработка результатов измерений : учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2011. - 83 с. [в библиотеке ТУСУР – 20]

3. Введение в курс математики : учебное пособие / А. А. Ельцов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2010. - 84 с. [в библиотеке ТУСУР – 100]

Учебно-методические пособия по работе студентов

1. Катаев М.Ю. Методы решения некорректных задач**.** Методические указания по самостоятельной работе студентов по специальности "010400 – Прикладная математика и информатика", обучающихся по магистерской программе *Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей* / М.Ю. Катаев. – Томск: ТУСУР, 2010. – 9 с. http://www.asu.tusur.ru/learning/mag010400/ (электронный ресурс каф. АСУ ТУСУР)

2. Катаев М.Ю. Методы решения некорректных задач**.** Методические указания по выполнению лабораторных работ студентов по специальности "010400 – Прикладная математика и информатика", обучающихся по магистерской программе *Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей* / М.Ю. Катаев. – Томск: ТУСУР, 2010. – 9 с. http://www.asu.tusur.ru/learning/mag010400/ (электронный ресурс каф. АСУ ТУСУР)

Согласована на портале № 7164