

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

(подпись, расшифровка подписи)



ПРОГРАММА

**государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
(бакалавриат)**

(код) 231300 Прикладная математика
(наименование направления подготовки)

Квалификация (степень) – бакалавр
(наименование квалификации, степени)


Рабочая программа разработана, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»

Заведующий кафедрой


К.С. Бормотин
«15» апреля 2014 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
управления


М.Г. Некрасова
«15» 04 2014 г.

Декан факультета компьютерных
технологий


В.П. Котляров
«15» апреля 2014 г.

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использо-
ванию методической комиссией факультета компьютерных технологий

Председатель методической комиссии
факультета


В.П. Котляров
«15» 04 2014 г.

Программа обсуждена и утверждена на Учебно-методическом совете
университета, протокол № 8 от 08.12.2014.

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) и основной образовательной программы высшего профессионального образования (ООП ВПО), разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете.

1.2 Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки (бакалавриат)

231300 «Прикладная математика»
(код и наименование направления подготовки (бакалавриат))

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТП 7.5-2 Итоговая аттестация. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой государственной аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты итоговой государственной аттестации;
- порядок апелляции итоговой государственной аттестации;
- документация по итоговой государственной аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2012 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Характеристика выпускника

2.1 Квалификационная характеристика (требования)

Область профессиональной деятельности бакалавров включает применение современного программного обеспечения, применение и исследование матема-

тических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях.

2.2 Виды профессиональной деятельности

Основной образовательной программой по направлению подготовки (бакалавриат)

231300 «Прикладная математика»
(код и наименование направления подготовки (бакалавриат))

предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая,
- организационно-управленческая,
- научно-исследовательская.

2.3 Задачи профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность может осуществляться в научно-исследовательских учреждениях, государственных органах управления, организациях различных форм собственности, использующих в своей работе методы прикладной математики и компьютерные технологии.

Бакалавр по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» должен решать следующие задачи профессиональной деятельности (далее также ЗПД) в соответствии с видами профессиональной деятельности (далее также ВД):

Кодовое обозначение	Содержание задач профессиональной деятельности
<i>ВД 1</i>	<i>производственно-технологическая деятельность</i>
ЗПД1 ¹	сбор и анализ исходных данных; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
ЗПД2	проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
ЗПД3	составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
ЗПД4	разработка и расчет вариантов решения проблемы, анализ

¹ В таблице осуществляется сквозная нумерация задач профессиональной деятельности.

Кодовое обозначение	Содержание задач профессиональной деятельности
	этих вариантов; расчет экономической эффективности;
<i>ВД 2</i>	<i>организационно-управленческая деятельность</i>
ЗПД5	составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;
ЗПД6	организация безопасных условий труда;
ЗПД 7	организация работы коллектива, принятие управленческих решений;
<i>ВД 3</i>	<i>научно-исследовательская деятельность</i>
ЗПД8	сбор и обработка статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов;
ЗПД9	математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
ЗПД10	анализ и выработка решений в конкретных предметных областях;
ЗПД11	отладка наукоемкого программного обеспечения;
ЗПД12	изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
ЗПД13	подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

3.1 Квалификационные требования, необходимые для профессиональной деятельности

Выпускники подготовлены к деятельности по исследованию наукоемких технологий и разработке программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии; по изучению больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий; применению современных суперкомпьютеров в исследованиях; решению задач компьютерной графики, мультимедиа, использованию современных пакетов прикладных программ и др.

3.2 Знания, умения, навыки, опыт деятельности

Требования к профессиональной подготовке выпускника обуславливаются задачами и содержанием его будущей деятельности по направлению подготовки «Прикладная математика». В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Кодовое	Характеристика компетенции
----------------	-----------------------------------

обозначение	
<i>Компетенции, регламентированные ФГОС ВПО и ООП ВПО</i>	
Общекультурные компетенции	
ОК1	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК2	умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК3	готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества
ОК4	способен понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
ОК5	владеет одним из иностранных языков на уровне бытового общения, а также способен переводить профессиональные тексты с иностранного языка
ОК6	готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе
ОК7	способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК8	умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК9	стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ОК10	осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК11	- использует основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы
ОК12	осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОК13	способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ОК14	умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения
ОК15	способен использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии
ОК16	владеет методами физического воспитания и укрепления здоро-

	вья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции ²	
ПК1	способен использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
ПК2	способен отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение
ПК3	способен и готов настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники
ПК4	способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем
ПК5	способен и готов демонстрировать знания способов и механизмов управления данными; современных технологий и программного обеспечения для проектирования баз данных
ПК6	способен и готов решать проблемы, брать на себя ответственность
ПК7	способен проводить организационно-управленческие расчёты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест
ПК8	способен организовать работу малых групп исполнителей
ПК9	способен определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений
ПК10	владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК11	знает основные положения, законы и методы естественных наук; способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готов использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат, владеет основами
ПК12	знает основные приемы обработки экспериментальных данных, основы моделирования, способен применить соответствующую процессу математическую модель, способен найти решение с помощью модели, проверить адекватность модели, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
ПК13	готов применять знания и навыки управления информацией
ПК14	способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

² Коды профессиональных компетенций указываются в соответствии с обозначениями, принятыми в соответствующих ФГОС ВПО.

3.3 Связь элементов итоговой аттестации и профессиональных задач

По результатам государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения выпускником способности решать следующие задачи профессиональной деятельности:

Задачи профессиональной деятельности															
Элементы государственной итоговой аттестации	ВД 1 ³			ВД 2			ВД 3			ЗПД 13	ЗПД 12	ЗПД 11			
	ЗПД 1	ЗПД 2	ЗПД 3	ЗПД 4	ЗПД 5	ЗПД 6	ЗПД 7	ЗПД 8	ЗПД 9				ЗПД 10	ЗПД 11	
Государственный экзамен															
Модуль «Прикладная математика»	ОК1	ПК11	ПК13 ОК16	ОК11	ОК15, ОК16	ОК13			ПК12			ПК3, ПК4, ПК5	ОК9		
Модуль «Информатика»	ОК1	ПК11	ПК13 ОК16	ОК11	ОК15, ОК16	ОК13			ПК12			ПК3, ПК4, ПК5	ОК9		
Введение	ОК1							ПК12					ОК12		
Теоретическая глава	ПК2														ОК10
Аналитическая глава					ОК14,						ПК11				
Проектная (прикладная) глава		ПК14				ОК15			ОК6, ОК7, ПК8						
Заключение			ПК1	ОК11, ПК9											ОК12

³ Каждому виду профессиональной деятельности приводится в соответствие не менее одной компетенции каждого типа (ОК, ПК, СПК, СПК).

4 Государственный экзамен

4.1 Структура государственного экзамена

В структуру государственного квалификационного экзамена входят основные вопросы по учебным модулям (дисциплинам):

- прикладная математика;
- информатика.

Примерный перечень вопросов по каждой дисциплине и литература по ним представлены в Приложении А.

В Приложении Б представлены примеры типовых практических заданий (задач), выносимых на государственный экзамен.

Билет состоит из двух теоретических вопросов по разным дисциплинам и одной задачи. Примеры экзаменационных билетов представлены в Приложении В.

4.2 Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие **критерии**:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Уровень знаний определяется следующими **оценками**: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает

неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи. Списывание (или использование недопустимых материалов) является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

5 Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (далее также ВКР) бакалавра по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы математического моделирования и программного обеспечения.

5.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде *бакалаврской работы*.

5.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования

Выполнение ВКР имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие **основные требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками, используемыми в математическом моделировании и компьютерных технологиях;

- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе постановки математической модели, алгоритма и метода решения задачи с предоставлением программной реализацией, позволяющей получать численные результаты;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

5.2 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы бакалаврской работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР представлена в Приложении Г.

5.3 Структура выпускной квалификационной работ. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, три главы, с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложения. Объем работы – в пределах 70 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 15 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 15 страниц.

5.4 Критерии оценки выпускных квалификационных работ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам защиты ВКР необходимо учитывать следующие критерии:

- актуальность тематики и ее значимость;
- масштабность работы;
- реальность поставленных задач;
- характер проведенных расчетов;
- подтвержденную документально апробацию результатов;
- наличие опубликованных работ;
- наличие авторской позиции по тематике ВКР;
- качество доклада;
- качество и полноту ответов на вопросы.

Оценка **«Отлично»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. ВКР должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Хорошо»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет по-

ложительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите квалификационной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Примерный перечень вопросов к государственному экзамену

Раздел 1⁴

Вопросы по дисциплине «Прикладная математика»

1. Динамика сферического движения твердого тела.
2. Основные понятия и теоремы теории массового обслуживания.
3. Основные понятия и теоремы математической статистики.
4. Основные понятия и теоремы теории топологических пространств.
5. Матрицы и действия над ними.
6. Характеристические числа и собственные векторы.
7. Жорданова форма матрицы.
8. Основные понятия и теоремы дифференциальной геометрии.
9. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.
10. Основные понятия и теоремы теории метрических пространств.
11. Дифференциальные уравнения первого порядка.
12. Случайные функции и их характеристики.
13. Основные теоремы о случайных функциях.
14. Основы тензорной алгебры.
15. Основные понятия и теоремы линейного программирования.
16. Динамическое уравнение Беллмана.
17. Основные понятия и теоремы общей алгебры.
18. Комплексные числа. Функция комплексного переменного, ее производная, дифференциал и интеграл.
19. Основные понятия и теоремы комбинаторики.
20. Основные понятия теории электромагнитного поля. Уравнения Максвелла.
21. Основные понятия и теоремы математической логики.
22. Решение дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка.
23. Решение систем обыкновенных линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
24. Конформные отображения.
25. Кратные интегралы.
26. Погрешности. Действия с ними. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
27. Теория вещественных рядов.
28. Основные понятия и теоремы теории устойчивости.

⁴ Количество разделов в Приложении А должно соответствовать количеству учебных модулей (дисциплин), указанных в таблице из п. 3.3 данной программы.

29. Основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций одной переменной.
30. Матричные ряды. Экспоненциал и логарифм матрицы.
31. Основные понятия и теоремы интегрального исчисления функций одной переменной.
32. Основные понятия теории упругости и пластичности.
33. Общие теоремы динамики механической системы и их следствия.
34. Основные понятия и теоремы вариационного исчисления. Принцип максимума Понтрягина.
35. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка.
36. Комплексные ряды Тейлора и Лорана.
37. Основные понятия и теоремы векторного анализа.
38. Метод сеток при решении задач математической физики.
39. Основные понятия и теоремы линейной алгебры.
40. Основные понятия, принципы и теоремы аналитической механики.
41. Основные понятия и теоремы теории множеств.
42. Основные понятия и теоремы теории матричных игр.
43. Основные понятия и теоремы теории графов.
44. Способы решения линейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.

Список основной литературы

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М., Наука, 2000.
2. Шевцов Г.С. Линейная алгебра. Теория и прикладные аспекты. – М., Финансы и статистика, 2003.
3. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М., Наука, 1980.
5. Никольский С.М. Курс математического анализа. – М., Высшая школа, Т. 1, 2, 1998.
6. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости.: Учебное пособие – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшее образование, 2006.
8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. М.: Высшая школа, 2000.
9. Джонсон У., Меллор П. Теория пластичности для инженеров. – М.: Машиностроение, 1979.
10. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. – Издательство Питер, 2008.

11. Акулич И.А. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1986 г.
12. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. – М.: Наука, 1978.
13. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1976.

Раздел 2

Вопросы по дисциплине «Информатика»

1. Организация управления оперативной памятью в защищенном режиме работы процессора IBM PC.
2. Страничная адресация оперативной памяти 32-х разрядных приложений в защищенном режиме процессора i386 и выше.
3. Технология сообщений в ОС Windows. Типы сообщений, системные функции обработки сообщений. Стандартные шаблоны программных модулей обработки сообщений в ОС Windows.
4. Функции API ОС Windows, службы Kernel, User, GDI.
5. Построение алгоритма и программы. Структурное программирование.
6. Методы разработки алгоритмов.
7. Декомпозиция и рекурсивные подпрограммы.
8. Задача о Ханойских башнях.
9. Построение алгоритма с помощью рекуррентных соотношений.
10. Косвенная рекурсия.
11. Кривые Гильберта.
12. Синтаксический анализ и вычисление с помощью рекурсивного спуска.
13. Нисходящая рекурсия и метод динамического программирования.
14. Структуры данных. Стек. Применение стека для вычисления арифметических выражений. Очередь и дек.
15. Методы обхода вершин графа в ширину и глубину.
16. Циклический однонаправленный список.
17. Двухсвязный циклический список.
18. Нелинейные структуры данных.
19. Деревья упорядоченные и неупорядоченные.
20. Двоичное дерево поиска и способы обхода его вершин.
21. Представление упорядоченных деревьев.
22. Список смежности для графа.
23. Методы перебора. Описание алгоритма перебора с возвратом.
24. Пример генерации последовательности чисел.
25. Реализация алгоритма перебора с помощью рекурсивной подпрограммы.
26. Задача Гаусса о ферзях.
27. Перебор путей в графе. Перебор подмножеств. Перебор разложений числа в сумму.
28. Задача Эйлера и ее решения.
29. Задача о размене денег.

30. Перебор монотонных отображений между упорядоченными множествами.
31. Генерация разбиений множества.
32. Переменное число вложений циклов.
33. Внутренняя сортировка. Поиск в отсортированном массиве. Классы алгоритмов сортировки.
34. Методы простых вставок, пузырьков, выбора. Метод подсчета.
35. Метод двоичных вставок, вставок в список, метод Шелла.
36. Быстрая сортировка Хоара.
37. Обменная поразрядная сортировка.
38. Турнир с выбыванием.
39. Пирамидальная сортировка.
40. Очередь с приоритетами.

Список основной литературы

1. Браудэ Э. Технология разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2004.
2. Финогенов К.Г. Win32. Основы программирования. – 2-е изд., испр. и дополн. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2006.
3. Щупак Ю.А. Win32 API. Эффективная разработка приложений. – СПб.: Питер, 2007.
4. Тимоти Бадд. Объектно-ориентированное программирование в действии / Перев. с англ. – СПб.: Питер, 1997.
5. Д. Астелс, Г. Миллер, М. Новак. Практическое руководство по экстремальному программированию. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
6. Л.Г. Гагарина, В.Д. Колдаев. Алгоритмы и структуры данных, 2009.
7. В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений, 2006.
8. Н. Вирт. Алгоритмы и структуры данных (+ CD-ROM), 2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Примеры типовых практических заданий (задач), выносимых на государственный экзамен

1. Вычислить $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \cdot \cos^2(3^{n-1})$, учитывая только те слагаемые, в которых множитель $1/3^n$ имеет величину, не меньшую чем заданное $\varepsilon > 0$.
2. Дан символьный файл f . Группы символов, разделённых пробелами (одним или несколькими) и не содержащие пробелов внутри себя будем называть словами. Написать программу, удаляющую из файла f все однобуквенные слова и лишние пробелы и помещающую результат такой обработки в файл g .
3. Данную прямоугольную матрицу размера $n \times m$ заполнить последовательными чётными натуральными числами "по спирали" (направление по часовой стрелке). Сформированную матрицу (для проверки) вывести на экран. (Числа n и m не должны превышать 20 и задаются пользователем).
4. Найти и вывести на экран все простые числа, не превосходящие $N = 1000$. (Совет: воспользоваться методом "решето Эратосфена").
5. Пифагор назвал натуральное число N совершенным, если оно равно сумме всех своих делителей, включая 1 и исключая самого себя (например, $6 = 1 + 2 + 3$). Найти все совершенные числа, не превосходящие $N = 100$.
6. Составить программу, определяющую с заданной точностью ε значение аргумента, при котором функция $y = \frac{x^2}{20} + \cos(x)$ достигает минимума, если x изменяется от 1,5 до 4,5.
7. Даны натуральные числа n и m . Получить сумму m последних цифр числа n . (Числа n и m задаются пользователем; в программе предусмотреть проверку корректности задания исходных данных).
8. Дано натуральное число n . Поменять порядок цифр числа n на обратный и вывести на экран произведение исходного и преобразованного чисел.
9. Дано натуральное число n . Вычислить $\sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k \cdot (k+1)}{k!}$ (Предусмотреть рациональность соответствующих вычислений).
10. Даны действительные числа a_1, a_2, \dots, a_{10} . Вычислить $a_1 + a_2^2 + a_3^3 + \dots + a_{10}^{10}$. (Предусмотреть рациональность соответствующих вычислений).
11. Дана действительная квадратная матрица порядка n . Получить целочисленную квадратную матрицу того же порядка, в которой элемент равен 1, если соответствующий ему элемент исходной матрицы больше элемента, расположенного в его строке на главной диагонали, и равен 0 в противном случае. (Число n задаётся пользователем, матрица A генерируется случайным образом с элементами в диапазоне $[-100; 100]$).

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Примеры экзаменационных билетов

Билет № 1

1. Основные понятия и теоремы математической статистики
2. Основные понятия и теоремы теории топологических пространств
3. Для задачи:
 - а) составить блок-схему алгоритма решения;
 - б) написать реализующую алгоритм программу на языке Pascal (или Basic).

Найти и вывести на экран все простые числа, не превосходящие $N = 1000$.
(Совет: воспользоваться методом "решето Эратосфена").

Билет № 2

1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей
2. Основные понятия и теоремы теории метрических пространств
3. Для задачи:
 - а) составить блок-схему алгоритма решения;
 - б) написать реализующую алгоритм программу на языке Pascal (или Basic).

Пифагор назвал натуральное число N совершенным, если оно равно сумме всех своих делителей, включая 1 и исключая самого себя (например, $6 = 1 + 2 + 3$). Найти все совершенные числа, не превосходящие $N = 100$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г **(обязательное)**

Примерная тематика ВКР

1. Исследование методов решения задач матричного анализа.
2. Исследования численных методов при решении задач механики разрушения полимерных материалов.
3. Приложение математических методов к задачам о перевозке грузов.
4. Формирование полигональной модели трехмерного тела.
5. Колебания неоднородной струны со стационарной неоднородностью.
6. Создание транслятора математических формул на основе стека.
7. Разработка программного обеспечения для организации учебного процесса с применением штрих-кодов.
8. Решение систем линейных уравнений методом Коутса.
9. Физическое моделирование в 3ds Max с помощью модуля Reactor.
10. Построение алгоритма игры «Гонки по вертикали» и его сравнительный анализ с известным алгоритмом.
11. Компьютерная реализация и теоретический анализ методов Гуро и Фонга на примере цилиндра при параллельном проектировании объектов.
12. Классические задачи линейного программирования. Транспортная задача и ее модификации.
13. Разработка программного обеспечения для мобильных устройств, работающих под управлением ОС Android.
14. Моделирование заклепочного соединения в комплексе САЕ-программ MSC.Marc, MSC.Patran.
15. Исследование регуляризованного итерационного метода решения обратной задачи формообразования в режиме ползучести в системе MSC.Marc.
16. Оптимизация в системе MSC.Nastran параметров датчика контроля схода подвижного состава в зависимости от усилий разрушения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Примерные графики прохождения этапов
государственной итоговой аттестации

Примерный график подготовки, организации и проведения
государственного экзамена

Виды работ	Сроки для 4-летнего обучения	Ответственный исполнитель
ГЭК по направлению подготовки	сентябрь	Зав. кафедрой
Формирование состава ГЭК по направлению подготовки	ноябрь	Зав. кафедрой
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	сентябрь- ноябрь	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену по направлению подготовки	сентябрь - ноябрь	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов обучающимся по государственному экзамену по направлению подготовки	февраль	Ведущий специалист
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	февраль-март	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	март	Председатель ГЭК, Ведущий специалист
Утверждение расписания итогового государственного экзамена и информирование обучающихся	апрель	Ведущий специалист
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену по направлению подготовки	май	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	май	ГЭК

Примерный график подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки для 4-летнего обучения	Ответственный исполнитель
Формирование состава ГЭК	ноябрь	Зав. кафедрой
Итоговая государственная аттестация	май-июль (8 недель)	Зав. кафедрой
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	декабрь	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы дипломной работы и научного руководителя	декабрь	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	декабрь	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	февраль	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Составление и согласование технического задания на ВКР с зав. кафедрой	февраль	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций по экономике и нормоконтролю	июнь	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	май июнь июль	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	июнь	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Назначение рецензентов	июнь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Получение резолюций нормоконтролера, рецензента, консультанта по экономической части	июнь	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР (за неделю до защиты)	июль	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	июль	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

Примерный график организации самостоятельной работы обучающихся по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Планируемая трудоемкость, %	Дата выполнения		Подпись руководителя
		План	Факт	
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической доку-	10	25.05.- 31.05.

Этапы работ	Планируемая трудоемкость, %	Дата выполнения		Подпись руководителя
		План	Факт	
ментации и патентной информации.				
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	30	01.06.- 07.06.		
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	30	08.06.- 14.06.		
4. Написание заключения и аннотации.	15	15.06.- 21.06.		
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	5	22.06.- 29.06.		
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	5	22.06.- 29.06.		
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	5	29.06.- 5.07.		
<i>Итого</i>	<i>100</i>			