

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 06.06.2022 16:44:45  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»

Рассмотрено и рекомендовано  
на заседании Ученого совета  
факультета прикладной математики и  
кибернетики протокол № 1 от 26.08.2021



Утверждаю:  
Руководитель ООП  
С.М. Дудаков  
августа 2021 года

**Программа государственной итоговой аттестации**  
Аттестационное испытание  
**«ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЭКЗАМЕНА»**

Направление подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика»

Направленность (профиль)  
«Прикладная информатика в мехатронике»

Тверь, 2021

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. Цель и задачи государственного экзамена

Цель экзамена – проверка овладения выпускником бакалавриата основных компетенций, требуемых в профессиональной деятельности: знать и уметь применять методы программирования, современные технологии автоматизации производственных процессов, уметь разрабатывать программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем, системы определения надежности технических и программных средств.

Экзамен проводится в письменной форме. Каждый билет содержит по одному вопросу по каждой из дисциплин, вынесенных на экзамен, охватывая, таким образом, все компетенции, для проверки которых проводится экзамен. Экзаменуемому предоставляется 4 часа для подготовки, после чего работа проверяется экзаменационной комиссией. По результатам проверки комиссия выставляет оценку в оценочный лист (приложение 1).

При необходимости допускается проведение государственного экзамена с применением ЭО и ДОТ в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ».

Экзаменуемый должен продемонстрировать достаточный уровень овладения проверяемыми компетенциями.

### 2. Планируемые результаты сдачи государственного экзамена

Государственный экзамен нацелен на проверку в первую очередь следующих компетенций:

Код компетенции и наименование	Индикаторы
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1 Демонстрирует знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционных систем и оболочек, современных программных средств разработки информационных систем и технологий ОПК-7.2 Применяет языки

	<p>программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ</p> <p>ОПК-7.3 Демонстрирует навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</p>
<p>ПК-1 - Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем</p>	<p>ПК-1.1 Разрабатывает математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей</p>
<p>ПК-3 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>ПК-3.3 Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации в мехатронных и робототехнических системах</p>

## Оценочные материалы

### 3. Критерии оценки

Результат решения каждой задачи оценивается следующим образом:

- при решении задачи получен правильный ответ, решение изложено полно и правильно, в логической последовательности, точно используется профессиональная терминология – 1 балл;
- решение задачи изложено полно, в логической последовательности, точно используется профессиональная терминология, но допущены незначительные погрешности – 0.7 балла;
- решение задачи изложено частично, материал излагается в целом грамотно с использованием профессиональной терминологии, но допущены существенные неточности – 0.3 балла;
- решение отсутствует или материал излагается непоследовательно,

изложение решения демонстрирует непонимание сущности – 0 баллов.

Баллы за решение задач суммируются, и итоговая оценка выставляется в зависимости от суммы набранных баллов:

Пороговый – соответствует оценке «удовлетворительно»

Достаточный – соответствует оценке «хорошо»

Продвинутый – соответствует оценке «отлично».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«Отлично»	От 8.5 до 10 баллов
«Хорошо»	От 5 до 8.4 баллов
«Удовлетворительно»	От 3 до 4.9 баллов
«Неудовлетворительно»	Менее 3 баллов

#### **4. Перечень вопросов, выносимых на экзамен**

##### **4.1. Методы программирования (ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3)**

###### **1. Общие вопросы программирования**

- Стили разработки.
- Оптимизация программ.

###### **2. Работа с текстом**

- Методы кодирования символов. Кодировки ASCII, Unicode.
- Указатели, действия с указателями. Работа с массивами при помощи указателей.
- Простейшие алгоритмы: определение длины, копирование, конкатенация.
- Поиск и замена текста. Работа с различными элементами текста: символами, словами, строками.

###### **3. Сортировка и поиск**

- Задача хранения информации. Линейный поиск. максимальные и средние оценки времени для линейного поиска.
- Двоичный поиск и его разновидности. Оценки времени для двоичного поиска.
- Задача сортировки. Сортировка пузырьком. Временные оценки пузырьковой

сортировки.

- Сортировка при помощи поиска максимального элемента. Временные оценки
- Сортировка вставками. Оценки времени.
- Сортировки Шелла. Задача выбора последовательности шагов.
- Быстрая сортировка Хоара. Оценки времени.

#### **4. Динамические структуры данных**

- Операции динамического распределения памяти. Временные оценки операций.
- Динамические структуры данных.
- Линейные списки. Односвязные и двусвязные списки.
- Основные операции со списками: добавление и удаление элемента.
- Сцепление и расцепление списков.
- Деревья. Двоичные деревья поиска.

#### **5. Операции над двоичными деревьями поиска: вставка и удаление элемента, поиск**

- Хеш-таблицы. Основная концепция, выбор хеш-функции.
- Методы разрешения коллизий: метод цепочек, линейного опробования,
- Общая задача хранения и поиска информации. Сравнение различных типов контейнеров, выбор оптимального решения.

#### **4.2. Математический анализ (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**

1. Предел функции, 0-символика.

[4] №650, №651, №1318-1370, №1398-1406.

2. Дифференцирование.

[4] №1039-1046, №1111-1120, №3371-3381, №3383-3388, №3400-3419.

3. Формула Тейлора.

[4] №1377-1387, №3593-3600.

4. Несобственные интегралы, зависящие от параметра.

[4] №3717-3720.

## 5. Интегрирование.

[4] №1628-1680, №2239-2250, №4107-4110, №4258-4274, №4298-4301, №4367, №4368, №4376-4380.

## 6. Сходимость числовых рядов.

[4] №2555-2565, №2573-2583.

## 7. Функциональные ряды. Равномерная сходимость.

[4] №2646-2648, №2716-2723, №2774.

## 8. Степенные ряды.

[4] №2812-2830, №2906-2915.

1. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71768> (ЭБС «Лань»). Том 2. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 800 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91898> (ЭБС «Лань»). Том 3. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/409> (ЭБС «Лань»).

2. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Учеб. В 4 т. М.: Наука, 1981. Т. 1 – 2.

3. Климок В.И. Примеры решения задач дифференциального и интегрального исчисления. Учеб. пособие. Тверь: ТвГУ, 2015. – 252 с. [40].

4. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Лань, 2017. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 624 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/92629> (ЭБС «Лань»).

5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа в 2 ч. Ч. 2 / Изд. 5-е, стер. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 464 с. [50]. Ч. 1 / Ильин В.А., Позняк Э. Г. - Изд. 7-е, стер. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 646 с. [50].

6. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Учеб.: В 4 т. М.: Наука, 1981. Т. 1 – 2.

7. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. М.: Высшая школа, 1994. Замечание. Можно воспользоваться любым стереотипным изданием учебников, указанных авторов, независимо от года

издания.

### **4.3. Теория надежности (ПК-1.1)**

- Понятие надежности ВС и пути ее обеспечения.
- Элементы теории надежности.
- Расчет надежности вычислительных систем.
- Методика расчета надежности ВС.
- Надежность взаимосвязанных элементов системы.
- Марковские процессы в теории надежности.
- Взаимосвязь показателей экономической эффективности и надежности.
- Методы оценки надежности технической и технологической составляющих.
- Надежность систем с учетом влияния контролируемых устройств.
- Разработка систем определения надежности технических и программных средств. Проектирование систем контроля.
- Организация системы диагностирования.

### **4.4. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем (ПК-3.3)**

#### 1. Введение

Основные принципы и методология разработки прикладного программного обеспечения (ПО) мехатронных и робототехнических систем на базе алгоритмических языков программирования различного уровня. Структуры данных, используемые для представления мехатронных и робототехнических систем.

#### 2. Особенности разработки ПО встраиваемых систем

Надёжность, достоверность и безопасность ПО. Особенности создания, отладки, тестирования, верификации, диагностики и обновления ПО. Элементы программной инженерии при разработке ПО: системы контроля версий, автоматические анализаторы кода, спецификации и unit-тесты, программа испытаний, верификация.

#### 3. Безопасность и достоверность ПО

Введение в SIL-1,2,3,4. Безопасность, опасный и защитные отказы, накопление отказов. Кибер-безопасность, поточные и блочные шифры, хеш-функции, энтропия и PRNG, аутентификация, авторизация.

#### 4. Подходы к проектированию ПО

Конечные автоматы и машины состояний, событийное управление, однопоточные программы и циклы опроса. Многопоточные программы, разделение ресурсов, синхронизация потоков, синхронизация обращения к

общим ресурсам, mutex, lock, r/w lock, read-modify-write. Синхронный и асинхронный ввод/вывод, среднее и гарантированное время реакции. Подход объектно-ориентированного программирования при разработке ПО для управления мехатронными и робототехническими системами. Достоинства и недостатки.

#### 5. Языки программирования промышленных роботов

Классификация. Специализированные языки SCOL и AR-Basic, их описание, среды разработки и применение. Языки стандарта МЭК 61131-3 (ST, LD, FBD) как инструмент разработки ПО для управляющих контроллеров в мехатронных и робототехнических системах. Языки верхнего уровня (C#, C++, Java, Python, Lua) как инструмент для реализации управляющих функций в мехатронных и робототехнических системах.

#### 6. Программирование роботов

Программная реализация алгоритмов работы роботов в различных ситуациях. Локализация. Одометрия. Трилатерация. Обеспечение обмена информации робота с компьютером посредством сетевого соединения и COM-порта. UDP и TCP сокет. Программно-аппаратные подходы к согласованию работы элементов мехатронных и робототехнических систем. Методы обработки на персональном компьютере данных, получаемых по беспроводным и проводным интерфейсам.

#### 7. Основы работы с Robot Operating System (ROS)

Структура ROS. Особенности построения программ в ROS.

### **4.5. Современные технологии автоматизации производственных процессов (ПК-3.3)**

#### 1. Основные понятия и определения

Автоматизация производства. Основные определения. Механизация и автоматизация производства. История возникновения и развития автоматических устройств. Понятия "автомат", "полуавтомат". Технологический процесс - основа автоматизации производства. Понятия "автоматический" и "автоматизированный" процессы. Основные уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Понятие о безлюдном режиме работы. Виды производства (единичное, серийное, массовое) и связанные с ними направления "гибкой" и "жесткой" автоматизации. Тенденции развития и направления совершенствования автоматизации производственных процессов.

#### 2. Производительность автоматов и автоматических линий



Основные положения теории производительности. Технологическая, цикловая и фактическая производительности. Виды внецикловых потерь. Производительность труда в автоматизированном производстве. Пути повышения производительности.

### 3. Перспективы развития автоматизации сборки

Особенности выбора и реализации методов достижения точности при автоматической сборке. Требования к качеству изделий. Технологичность конструкций сборочных единиц. Виды технологичности. Технологичность конструкций изделий, соединений и деталей при автоматизации процесса сборки.

### 4. Проектирование автоматизированных процессов изготовления деталей

Характеристика технологических процессов автоматизированного производства. Системы автоматизации и их технологические характеристики. Автоматизация на базе различных типов оборудования (универсальные и специальные автоматы, агрегатные станки, станки с ЧПУ, роторные станки и др.), особенности проектирования технологических процессов.

### 5. Основные группы размерных связей при изготовлении деталей

Основные группы размерных связей при изготовлении деталей. Установочные размерные связи: автоматическая установка заготовок, кассет и др. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве. Размеры деталей, получаемые: мерным инструментом, формообразующим движением, от обработанных поверхностей до технологических баз, с использованием активного контроля. Межоперационные размерные связи. Размерные связи при изготовлении деталей на спутниках в ГПС. Повышение точности изготовления изделий на спутниках в ГПС. Автоматизация установки заготовок на спутники.

### 6. Способы ориентации деталей в пространстве

Автоматическая собираемость деталей. Общие условия автоматической собираемости деталей. Последовательность построения и расчета размерных связей сборочного процесса. Геометрические условия автоматической собираемости деталей. Силы и их влияние на автоматическую собираемость деталей. Динамика процесса соединения деталей. Ориентация деталей в пространстве. Классификация способов ориентации.

## 7. Сборка соединений различных типов

Выбор типа и компоновки сборочного оборудования. Виды сборочного оборудования: однопозиционные и многопозиционные сборочные автоматы и полуавтоматы, сборочные станки непрерывного действия, роторные автоматы и др. Виды соединений. Сборка цилиндрических соединений с зазором, с натягом. Соединения заклепочные, резьбовые. Сборка соединений методом пластического деформирования.

## 8. Загрузочные устройства

Бункерные загрузочные устройства: классификация, типовые конструкции, технические характеристики (области применения). Магазинные загрузочные устройства: классификация, типовые конструкции, технические характеристики (области применения). Целевые "механизмы" загрузочных устройств: емкости, захваты, накопители, отсекатели, питатели, сбрасыватели, ворошители, приводы. Кассеты. Паллеты. Поворотные столы. Кантователи. Автооператоры.

## 9. Жесткие автоматы и автоматические (автоматизированные) системы

Жесткие и переналаживаемые комплексно автоматизированные производства. Агрегатные станки и линии из агрегатных станков. Роторные машины, роторные и роторно-конвейерные линии.

## 10. Гибкие производственные системы сборки

Классификация, назначение, структура и особенности построения гибких производственных систем сборки. Основные характеристики ГПС. Эффективность ГПС. Основные этапы типового процесса проектирования ГПС. ГПС сборки прецизионных изделий. Типы роботизированных технологических комплексов. Структура интегрированного автоматизированного производства.

## 11. Методы и средства транспортирования

Транспортные устройства для автоматических линий с жесткой связью (транспортеры, роторы, автооператоры, устройства возврата спутников и др.), устройства с гибкой связью (лотки, подъемники, межоперационные накопители и др.), устройства для удаления стружки.

## 12. Автоматический контроль

Автоматический контроль размеров деталей. Координатно-измерительные машины (КИМ). Автоматическое диагностирование режущего инструмента и оборудования.

## **5. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену (по дисциплинам)**

### **4.1. Методы программирования**

1. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самуйлов С.В.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>
2. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс]/ Алексеев В.Е., Таланов В.А.— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52186.html>
3. Костюкова Н.И. Комбинаторные алгоритмы для программистов [Электронный ресурс]/ Костюкова Н.И.— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52192.html>
4. Методы программирования: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Ю.В. Кулаков и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 144 с.: табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1076-6; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437089>

### **4.2. Математический анализ**

1. Боронина Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Б. Боронина; Е. Б. Боронина. – Математический анализ. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2020 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9758-1745-7. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81022.html>
2. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные – Саратов: Научная книга, 2012. – 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298>
3. Гурьянова К.Н. Математический анализ: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275708>

### 4.3. Теория надежности

1. Антонов А. В. **Теория надежности**. Статистические модели: Учебное пособие / Антонов Александр Владимирович, Никулин Михаил Степанович. - 1. – М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 576 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-010264-1.

Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=925809>

2. Надежность систем и средств управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. - 113 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57349.html>

3. Рахимова Н. Н. Законы распределения при расчетах надежности технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50075>. — ЭБС «IPRbooks»

4. Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Российский новый университет, 2014. — 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>. — ЭБС «IPRbooks»

5. Ефремов И. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2013. - [Электронный ресурс]. - режим доступ: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179>

### 4.4. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

1. Сторожев В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев Владимир Васильевич, Н. А. Феоктистов. - 1. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 412 с. - Аспирантура. - ISBN 978-5-394-02468-9. <http://znanium.com/go.php?id=513143>

2. Каменев С. В. Основы построения станков с параллельной кинематикой: учебное пособие / С. В. Каменев; С.В. Каменев; Министерство образования и науки Российской Федерации; Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 128 с.: схем., ил. - Библиогр. в кн. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-5-7410-1662-6.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481760>

3. Афонин В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы [Электронный ресурс]/ Афонин В.Л., Макушкин В.А.– Электрон. текстовые данные.– М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.– 222 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52204> .– ЭБС «IPRbooks»

4. Рыбак Л.А. Роботы и робототехнические комплексы [Электронный ресурс]:

учебное пособие/ Рыбак Л.А., Гапоненко Е.В., Мамаев Ю.А.– Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.– 84 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28394> .– ЭБС «IPRbooks»

5. Дженжер, В.О. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 104 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987>

#### **4.5. Современные технологии автоматизации производственных процессов**

1. Чепчуров М. С. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Чепчуров Михаил Сергеевич, Четвериков Борис Сергеевич. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 274 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-014256-2. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=972297>

2. Клепиков В. В. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков Виктор Валентинович, Султан-заде Назим Музаффарович. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 208 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-011109-4. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=937349>

3. Сергеев А. Компьютерное управление производственным оборудованием: учебное пособие / А. Сергеев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург, 2013. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270255>

4. Пономаренко Л. В. Технологические процессы автоматизированного производства: учебное пособие / Л.В. Пономаренко, Т.В. Ефимова. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143094>

#### **Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

1. Напишите функцию, которая принимает в качестве аргумента число  $s$ , переставляет его десятичные цифры так, чтобы получить максимально возможное число, записанное теми же цифрами, и возвращает это число.

2. Написать функцию, которая проверяет содержат ли десятичная и шестнадцатеричная записи числа  $x$  общие цифры.
3. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных, заданной неявно уравнением.
4. Вычислить интеграл и проверить полученный результат дифференцированием.
5. В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой одного экземпляра оборудования. За весь период наблюдения было зарегистрировано 15 отказов. До начала наблюдения оборудование проработало 258 час, а к концу наблюдения наработка оборудования составила 1233 час. Требуется определить среднюю наработку на отказ.
6. Производилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру аппаратуры 6 отказов, по второму и третьему – 11 и 8 отказов соответственно. Нарботка первого экземпляра составила 181 час, второго 329 час, третьего – 245 час. Требуется определить наработку аппаратуры на отказ.
7. Система состоит из 5 блоков, причем отказ любого из них ведет к отказу системы. Известно, что первый блок отказал 34 раза в течение 952 час работы, второй – 24 раза в течение 960 час работы, а остальные блоки в течение 210 час работы отказали 4, 6 и 5 раз соответственно. Требуется определить наработку на отказ системы в целом, если для каждого из пяти блоков справедлив экспоненциальный закон надежности.
8. Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $\lambda = 2.5 * 10^{-5}(\text{час}^{-1})$ . Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента  $P(t)$ ,  $a(t)$ ,  $T_{ср}$ , если  $t = 500, 1000, 2000$  часов.
9. Сформируйте алгоритм движения робота с дифференциальным приводом вдоль стены на основе показаний датчика расстояния;
10. Сформируйте алгоритм движения робота с дифференциальным приводом по траектории – квадрат со стороной 10 см, используя показания энкодеров.

**Оценочный лист**

уровня сформированности компетенций, продемонстрированных студентом \_\_\_\_\_

на государственном экзамене

по направлению подготовки 09.03.03 - «Прикладная информатика»

Профиль подготовки «Прикладная информатика в мехатронике»

код	Перечень проверяемых компетенций	Уровень сформированности компетенций		
		пороговый	достаточный	продвину-тый
		удовлетв-но	хорошо	отлично
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения			
ПК-1	Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем			
ПК-3	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем			
Итоговая оценка:				

Председатель ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_  
(подпись)

Члены ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_  
(подпись)

Дата