



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе  
А.Ю. Жильников  
«          » 2018 г.



### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Б1.В.16 Надежность, эргономика и качество информационных систем и программного обеспечения

(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Программирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем

(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр

(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная

(очная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2018

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от « 13 » декабря 20 18 г. № 5

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:

1. Директор ООО "Компания "Техносерв-В" Коробов Ч. В.  
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)
2. Ведущий инженер-программист ООО "Миссия Ас-Эк" Чернышова Н. И.  
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

Г.А. Курина

Разработчики:

Доцент

В.А. Складов

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО

Целью проведения дисциплины Б1.В.16 Надежность, эргономика и качество информационных систем и программного обеспечения является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	способен осуществлять планирование разработки или восстановления требований к системе.
ПК-2	способен произвести анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц.

В формировании данных компетенций также участвуют следующие дисциплины (модули), практики образовательной программы (по семестрам (курсам) их изучения):

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Теория систем и системный анализ				ПК-2				
Программирование в офисных приложениях					ПК-1			
Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий							ПК-1	
Разработка приложений на языке Delphi						ПК-1	ПК-1	
Объектно-ориентированное программирование в офисных приложениях			ПК-1					
Информационные системы управления					ПК-1	ПК-1		
Информационный менеджмент						ПК-1; ПК-2		
Корпоративные информационные системы								ПК-2
Теория алгоритмов		ПК-2						
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)						ПК-1; ПК-2		
Производственная практика (преддипломная практика)								ПК-1; ПК-2
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								ПК-1
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								ПК-2
1С: Бухгалтерия	ПК-1							

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по курсам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Теория систем и системный анализ		ПК-2			
Программирование в офисных приложениях			ПК-1		
Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий					ПК-1
Разработка приложений на языке Delphi				ПК-1	ПК-1
Объектно-ориентированное программирование в офисных приложениях			ПК-1		
Информационные системы управления				ПК-1	ПК-1
Информационный менеджмент			ПК-1; ПК-2		
Корпоративные информационные системы					ПК-2
Теория алгоритмов		ПК-2			
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)				ПК-1; ПК-2	
Производственная практика (преддипломная практика)					ПК-1; ПК-2
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					ПК-1
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					ПК-2
1С: Бухгалтерия	ПК-1				

Этап дисциплины (модуля) Б1.В.16 Надежность, эргономика и качество информационных систем и программного обеспечения в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 6 семестру;
- для заочной формы обучения – 5 курсу.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен осуществлять планирование разработки или восстановления требований к системе	ИПК-1.1. Использует методы планирования проектных работ.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы повышения надежности ИС путем введения структурной, временной и информационной избыточности при минимально возможных затратах;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить системный сравнительный анализ надежностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества функционирования ИС.</li> </ul>
	ИПК-1.2. Участствует в планировании проектных работ.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы создания проектов, удовлетворяющих современным эргономическим требованиям, оптимального перераспределения функций принятия решения между автоматической подсистемой и группой операторов, исходя из уровня профессионализма всей группы;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе знаний теории вероятностей, математической логики строить логические планирования проектов;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основополагающими знаниями в области оценки качества ИС.</li> </ul>

	ИПК-1.3. Применяет навыки составления и согласования перечня поставок требований к системе	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о методах контроля работоспособности ИС и диагностики ее состояния;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать перераспределение функций между оператором и аппаратно-программной частью ИС;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком составления и согласования проектных работ в ИС.</li> </ul>
ПК-2. Способен произвести анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц.	ИПК-2.1. Применяет основы системного мышления.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы системного мышления;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основы системного мышления для решения задач по проектированию эргономичных систем;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и адаптации прикладного программного обеспечения.</li> </ul>
	ИПК-2.2. Строит схемы причинно-следственных связей. современные технологии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения и особенности современных информационных технологий;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить вычислительные схемы расчета характеристик надежности информационных продуктов;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками прикладного программного обеспечения.</li> </ul>
	ИПК-2.3. Применяет навыки проведения классификации явлений как фактов, проблем, последствий и причин.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии составления классификаций;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить классификацию моделей различных информационных структур;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения анализа разработанных классификаций.</li> </ul>

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1. Основные положения и зависимости надежности.	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)  ПК-2 (ИПК-2.1,	Знать: - основные положения и зависимости надежности Уметь: - рассчитывать	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»

		ИПК-2.2, ИПК-2.3)	показатели надежности Владеть: - навыками определения особенностей надежности восстанавливаемы х изделий.		
2	Тема 2. Зависимости между случайными величинами.	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)  ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	Знать: - определение закона распределения функции по законам распределения аргументов в применении к задачам надежности Уметь: - применить корреляционный анализ к зависимостям надежности Владеть: - навыками построения ряда случайных чисел с помощью ЭВМ	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3. Надежность систем управления.	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)  ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	Знать: - надежность систем управления Уметь: - проводить расчет по структурным схемам Владеть: - навыками расчета гибридных схем соединения.	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4. Методы расчета надежности резервируемых АСОИИУ.	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)  ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	Знать: - методы расчета надежности резервируемых АСОИИУ Уметь: - применять модели, описываемой системой дифференциальны х уравнений Владеть: - навыками расчета надежности	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»

			систем, имеющих мостиковые соединения, логические схемы расчета		
5	Тема 5. Расчет надежности восстанавливаемых систем АСОИиУ.	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)  ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	Знать: - расчет надежности восстанавливаемых систем АСОИиУ Уметь: - определять связь логических схем расчета надежности и графов состояний Владеть: - навыками определения коэффициентов готовности по графу состояний	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
6	Тема 6. Испытания на надежность.	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)  ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	Знать: - что такое испытание на надежность Уметь: - применять расчетно-экспериментальный метод оценки надежности регулирующих органов по отдельным критериям работоспособности Владеть: - навыками научного планирования эксперимента	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
ИТОГО			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Экзамен	Письменный ответ на билет	«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

### Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

#### 1. Критерий оценивания опроса:



- зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины.

## 2. Критерий доклада:

- зачтено – представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.

## 3. Критерий сообщения:

- зачтено – представленный сообщение актуально, экономически обоснован, выводы по изученной представленная информация изложена логически, соблюдены требования, при разработке сообщения были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – сообщение обучающимся не представлена; представленная информация не обоснованы или логически не связана, использованы устаревшая информация.

## 4. Критерии оценивания письменного ответа на билет на экзамене:

- отлично – выставляется обучающемуся, если: даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены соответствующие задачи; в ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;

ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- хорошо – выставляется обучающемуся, если: даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; в ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; показано слабое умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- удовлетворительно – выставляется обучающемуся, если: даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач обучающийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы; при ответах не выделялось главное; отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не использовались рациональные методики расчётов; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности, на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы; показано неумение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- неудовлетворительно – выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке “удовлетворительно”.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### 3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Как можно охарактеризовать надежность системы автоматики?
2. Что такое отказ?
3. Как считается коэффициент готовности?
4. Каким образом можно добиться надежности программного обеспечения?
5. Какие типы избыточности Вы знаете? В чем их особенности?
6. Каким способом можно посчитать надежность системы?
7. Объясните зависимость интенсивности отказов от времени.
8. Что такое коэффициент готовности?
9. Что такое качество?

10. Как можно добиться качества?
11. С какими целями были созданы ИСО 9000?
12. Какие сведения они содержат?
13. Опишите принцип построения АСУП.
14. В чем заключаются преимущества АСУП?

### 3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Специфика оценки надежности регулирующих органов по результатам испытаний. Определительные испытания.
2. Форсирование режима испытаний. Сокращение числа образцов.
3. Расчетно-экспериментальный метод оценки надежности регулирующих органов по отдельным критериям работоспособности.
4. Научное планирование эксперимента.
5. Техническая диагностика на основе применения формулы Байеса.
6. Методы расчета, типовые примеры.
7. Связь логических схем расчета надежности и графов состояний.
8. Определение коэффициентов готовности по графу состояний.
9. Применение вероятностно-логической модели для различных видов структур.
10. Применение модели, описываемой системой интегральных уравнений.
11. Применение модели, описываемой системой дифференциальных уравнений.
12. Применение логико-вероятностной модели.
13. Расчет надежности систем, имеющих мостиковые соединения, логические схемы расчета.
14. Общие зависимости.
15. Расчет по структурным схемам.
16. Расчет надежности системы при параллельном и последующим соединением
17. Расчет гибридных схем соединения.
18. Определение закона распределения функции по законам распределения аргументов в применении к задачам надежности.
19. Применение корреляционного анализа к зависимостям надежности. Регрессионный анализ.
20. Метод наименьших квадратов.
21. Метод статистического моделирования. Построение ряда случайных чисел с помощью ЭВМ. Случайные функции.
22. Понятие надежности. Показатели надежности.
23. Случайные величины и их характеристики.
24. Общие зависимости. Надежность в период нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов.

25. Особенности надежности восстанавливаемых изделий.

3.3. Вопросы для проведения экзамена:

1. Надежность. Количественные характеристики надежности.
2. Законы распределения случайных величин. Обработка результатов измерений.
3. Применение графов для оценки надежности.
4. Процессы гибели и рождения в системах.
5. Основной закон надежности. Надежность при заданном распределении.
6. Структурно-логический анализ АСОИУ.
7. Системы с последовательным соединением элементов.
8. Системы с параллельным соединением элементов.
9. Системы типа  $m$  из  $n$ .
10. Мостиковые схемы. Метод прямого перебора.
11. Мостиковые схемы. Оценка надежности по методам минимальных путей и минимальных сечений.
12. Комбинированные схемы.
13. Методы повышения надежности.
14. Надежность систем с резервированием.
15. Задачи и методы эксперимента в оценке надежности.
16. Эргономика, как этап разработки и оценки действующих АСОИУ.
17. Модели оценки надежности ПО.
18. Интенсивности отказов отдельных радиоэлектронных систем.
19. Типы отказов и сбоев при исполнении комплекса программ.
20. Тестирование и испытание программ.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

## **5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине**

### Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 («удовлетворительно»)
4	50 % и менее	2 («неудовлетворительно»)

### Вариант 1

#### Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	11	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
4	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	14	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
5	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3),	15	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)

	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)		
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
7	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	18	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
9	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	19	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
10	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	20	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	4	11	1
2	1	12	3
3	4	13	1
4	2	14	2
5	3	15	3
6	1	16	1
7	2	17	1
8	1	18	2,3
9	2	19	2
10	1	20	3

**Задание № 1.**

Какие мероприятия не снижают надежности систем управления?

Ответ:

1. ремонты
2. частота отказов
3. нарушение связей между элементами
- 4.** дублирование элементов

**Задание № 2.**

На каком этапе работы создается ТЭО?

Ответ:

- 1.** планирование
2. разработка
3. документирование
4. испытания

**Задание № 3.**

Какой из стандартов серии 9000 имеет справочный характер?

Ответ:

1. ИСО 9001
2. ИСО 9002
3. ИСО 9003
- 4.** ИСО 9004

**Задание № 4.**

Каким будет коэффициент готовности, если устройство было неисправно в течение года, а общий срок службы составляет 19 лет?

Ответ:

1. 3,12
- 2.** 0,95
3. 0,5
4. 0,05

**Задание № 5.**

Каким будет коэффициент готовности А, если неисправность системы возникла в 15:00, в 16:00 следующего дня она была устранена, а среднее время исправной работы составляет 2 месяца?

Ответ:

1. 7,44
2. 2,52
- 3. 0,98**
4. 0,01

**Задание № 6.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите ошибочный.  
Знания из каких областей объединяет эргономика?

Ответ:

- 1. физика**
2. физиология
3. философия

**Задание № 7.**

Какие типы восприятия использует человек при работе с ЭВМ?

Ответ:

1. зрительное
- 2. осязательное**
3. слуховое

**Задание № 8.**

В чем преимущества использования АСУП?

Ответ:

- 1. повышение конкурентоспособности предприятия**
2. удаленный мониторинг
3. большая трудоемкость

**Задание № 9.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.  
Какой цвет лучше воспринимается человеческим глазом?

Ответ:

1. голубой
- 2. зеленый**
3. фиолетовый



**Задание № 10.**

Какие факторы повышают внимание человека наиболее эффективно?

Ответ:

1. движение
2. цвет
3. инверсия

**Задание № 11.**

Что из ниже перечисленного относится к семантическим знаниям?

Ответ:

1. названия рек
2. понятие «форматирование»
3. комбинация соответствующих клавиш для обозначения команд

**Задание № 12.**

Какой способ упрощения ввода данных является наиболее эффективным?

Ответ:

1. отображение правильных значений в виде фоновой информации
2. организация выбора возможных значений из меню
3. выдача сообщений, если введенные данные не поняты системой

**Задание № 13.**

Что не относится к указательным устройствам непрямого действия?

Ответ:

1. световые перья
2. джойстик
3. мышь

**Задание № 14.**

К какому типу избыточности относится дублирование главного сервера и локальной сети?

Ответ:

1. физическая избыточность
2. информационная избыточность
3. временная избыточность

**Задание № 15.**

Какие направления деятельности по улучшению качества являются наиболее важными?

Ответ:

1. контроль производственного процесса
2. вложения в капитальное оборудование
3. обучение работников

**Задание № 16.**

В настоящее время эргономика развивается по трем направлениям – техническая эстетика, инженерная психология и производственная эргономика.

Ответ:

1. ДА
2. НЕТ

**Задание № 17.**

Экономическую оценку системы человек-машина можно осуществлять только:

Ответ:

1. Отдельными эргономическими показателями
2. Одним обобщенным эргономическим показателем

**Задание № 18.**

Основными целями эргономики является:

Ответ:

1. Рост производительности труда
2. Обеспечение безопасности труда
3. Созданий условий для развития личности человека
4. Полная автоматизация производственных процессов

**Задание № 19.**

Банк эргономических данных о населении ряда стран используется для:

Ответ:

1. Управлением персоналом в этих странах
2. Проектирование техники
3. Обеспечение нормальных условий труда

**Задание № 20.**

Предпосылками возникновения эргономики стали:

Ответ:

1. увеличение численности населения
2. снижение производительности труда
- 3.** проблемы, связанные с внедрением и эксплуатацией новой техники технологий
4. рост потребностей

**Вариант 2**

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	11	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
4	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	14	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
5	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	15	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
7	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	18	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
9	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	19	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
10	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	20	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)

## Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	1	11	1
2	1	12	3
3	4	13	1
4	2	14	2
5	3	15	3
6	1	16	1
7	3	17	1
8	1	18	2,3
9	2	19	2
10	1	20	2

**Задание № 1.**

Термин «эргономика» означает:

Ответ:

1. закон работы
2. закон отдыха
3. физиология
4. психология

**Задание № 2.**

На каком этапе работы создается ТЭО?

Ответ:

1. планирование
2. разработка
3. документирование
4. испытания

**Задание № 3.**

Какой из стандартов серии 9000 имеет справочный характер?

Ответ:

1. ИСО 9001
2. ИСО 9002
3. ИСО 9003
4. ИСО 9004

**Задание № 4.**

Каким будет коэффициент готовности, если устройство было неисправно в течение года, а общий срок службы составляет 19 лет?

Ответ:

1. 3,12
- 2. 0,95**
3. 0,5
4. 0,05

**Задание № 5.**

Каким будет коэффициент готовности А, если неисправность системы возникла в 15:00, в 16:00 следующего дня она была устранена, а среднее время исправной работы составляет 2 месяца?

Ответ:

1. 7,44
2. 2,52
- 3. 0,98**
4. 0,01.

**Задание № 6.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите ошибочный.  
Знания из каких областей объединяет эргономика?

Ответ:

- 1. физика**
2. физиология
3. философия

**Задание № 7.**

Предпосылками возникновения эргономики стали:

Ответ:

1. увеличение численности населения
2. снижение производительности труда
- 3. проблемы, связанные с внедрением и эксплуатацией новой техники технологий**
4. рост потребностей

**Задание № 8.**

В чем преимущества использования АСУП?

Ответ:

1. повышение конкурентоспособности предприятия
2. удаленный мониторинг
3. большая трудоемкость

### **Задание № 9.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.  
Какой цвет лучше воспринимается человеческим глазом?

Ответ:

1. голубой
2. зеленый
3. фиолетовый

### **Задание № 10.**

Какие факторы повышают внимание человека наиболее эффективно?

Ответ:

1. движение
2. цвет
3. инверсия

### **Задание № 11.**

Что из ниже перечисленного относится к семантическим знаниям?

Ответ:

1. названия рек
2. понятие «форматирование»
3. комбинация соответствующих клавиш для обозначения команд

### **Задание № 12.**

Какой способ упрощения ввода данных является наиболее эффективным?

Ответ:

1. отображение правильных значений в виде фоновой информации
2. организация выбора возможных значений из меню
3. выдача сообщений, если введенные данные не поняты системой

### **Задание № 13.**

Что не относится к указательным устройствам непрямого действия?

Ответ:

1. световые перья
2. джойстик

## 3. МЫШЬ

**Задание № 14.**

К какому типу избыточности относится дублирование главного сервера и локальной сети?

Ответ:

1. физическая избыточность
2. информационная избыточность
3. временная избыточность

**Задание № 15.**

Какие направления деятельности по улучшению качества являются наиболее важными?

Ответ:

1. контроль производственного процесса
2. вложения в капитальное оборудование
3. обучение работников

**Задание № 16.**

В настоящее время эргономика развивается по трем направлениям – техническая эстетика, инженерная психология и производственная эргономика.

Ответ:

1. ДА
2. НЕТ

**Задание № 17.**

Экономическую оценку системы человек-машина можно осуществлять только:

Ответ:

1. Отдельными эргономическими показателями
2. Одним обобщенным эргономическим показателем

**Задание № 18.**

Основными целями эргономики является:

Ответ:

1. Рост производительности труда
2. Обеспечение безопасности труда
3. Созданий условий для развития личности человека

## 4. Полная автоматизация производственных процессов

**Задание № 19.**

Банк эргономических данных о населении ряда стран используется для:

Ответ:

1. Управлением персоналом в этих странах.
2. Проектирование техники.
3. Обеспечение нормальных условий труда.

**Задание № 20.**

Какие типы восприятия использует человек при работе с ЭВМ?

Ответ:

1. зрительное
2. осязательное
3. слуховое

**Вариант 3**

## Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	11	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
4	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	14	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
5	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	15	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
7	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	18	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2,



			ИПК-2.3)
9	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	19	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
10	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	20	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	1	11	1
2	1	12	3
3	4	13	1
4	2	14	2
5	3	15	3
6	1	16	1
7	3	17	1
8	1	18	2,3
9	2	19	2
10	1	20	2

### Задание № 1.

Термин «эргономика» означает:

Ответ:

1. закон работы
2. закон отдыха
3. физиология
4. психология

### Задание № 2.

На каком этапе работы создается ТЭО?

Ответ:

1. планирование
2. разработка
3. документирование
4. испытания

### Задание № 3.

Какой из стандартов серии 9000 имеет справочный характер?

Ответ:

1. ИСО 9001
2. ИСО 9002
3. ИСО 9003

**4. ИСО 9004****Задание № 4.**

Каким будет коэффициент готовности, если устройство было неисправно в течение года, а общий срок службы составляет 19 лет?

Ответ:

1. 3,12

**2.** 0,95

3. 0,5

4. 0,05

**Задание № 5.**

Каким будет коэффициент готовности А, если неисправность системы возникла в 15:00, в 16:00 следующего дня она была устранена, а среднее время исправной работы составляет 2 месяца?

Ответ:

1. 7,44

2. 2,52

**3.** 0,98

4. 0,01

**Задание № 6.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите ошибочный.  
Знания из каких областей объединяет эргономика?

Ответ:

**1.** физика

2. физиология

3. философия

**Задание № 7.**

Предпосылками возникновения эргономики стали:

Ответ:

1. увеличение численности населения

2. снижение производительности труда

**3.** проблемы, связанные с внедрением и эксплуатацией новой техники технологий

4. рост потребностей

**Задание № 8.**

В чем преимущества использования АСУП?

Ответ:

- 1.** повышение конкурентоспособности предприятия
2. удаленный мониторинг
3. большая трудоемкость

### **Задание № 9.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.  
Какой цвет лучше воспринимается человеческим глазом?

Ответ:

1. голубой
- 2.** зеленый
3. фиолетовый

### **Задание № 10.**

Какие факторы повышают внимание человека наиболее эффективно?

Ответ:

- 1.** движение
2. цвет
3. инверсия

### **Задание № 11.**

Что из ниже перечисленного относится к семантическим знаниям?

Ответ:

- 1.** названия рек
2. понятие «форматирование»
3. комбинация соответствующих клавиш для обозначения команд

### **Задание № 12.**

Какой способ упрощения ввода данных является наиболее эффективным?

Ответ:

1. отображение правильных значений в виде фоновой информации;
2. организация выбора возможных значений из меню;
- 3.** выдача сообщений, если введенные данные не поняты системой.

### **Задание № 13.**

Что не относится к указательным устройствам непрямого действия?

Ответ:

- 1.** световые перья
2. джойстик

## 3. МЫШЬ

**Задание № 14.**

К какому типу избыточности относится дублирование главного сервера и локальной сети?

Ответ:

1. физическая избыточность
2. информационная избыточность
3. временная избыточность

**Задание № 15.**

Какие направления деятельности по улучшению качества являются наиболее важными?

Ответ:

1. контроль производственного процесса
2. вложения в капитальное оборудование
3. обучение работников

**Задание № 16.**

В настоящее время эргономика развивается по трем направлениям – техническая эстетика, инженерная психология и производственная эргономика.

Ответ:

1. ДА
2. НЕТ

**Задание № 17.**

Экономическую оценку системы человек-машина можно осуществлять только:

Ответ:

1. Отдельными эргономическими показателями
2. Одним обобщенным эргономическим показателем

**Задание № 18.**

Основными целями эргономики является:

Ответ:

1. Рост производительности труда
2. Обеспечение безопасности труда

3. Созданий условий для развития личности человека
4. Полная автоматизация производственных процессов

### Задание № 19.

Банк эргономических данных о населении ряда стран используется для:

Ответ:

1. Управлением персоналом в этих странах
2. Проектирование техники
3. Обеспечение нормальных условий труда

### Задание № 20.

Какие типы восприятия использует человек при работе с ЭВМ?

Ответ:

1. зрительное
2. осязательное
3. слуховое

## Вариант 4

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	11	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
4	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	14	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
5	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	15	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
7	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2,	18	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2,

	ИПК-1.3)		ИПК-1.3), ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)
9	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	19	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)
10	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)	20	ПК-2 (ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3)

**Ключ ответов**

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	1
2	1	12	3
3	4	13	1
4	2	14	2
5	3	15	3
6	1	16	1
7	3	17	1
8	1	18	2,3
9	1	19	2
10	1	20	2

**Задание № 1.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите правильный.  
Какой цвет лучше воспринимается человеческим глазом?

Ответ:

1. голубой
- 2. зеленый**
3. фиолетовый

**Задание № 2.**

На каком этапе работы создается ТЭО?

Ответ:

- 1. планирование**
2. разработка
3. документирование
4. испытания

**Задание № 3.**

Какой из стандартов серии 9000 имеет справочный характер?

Ответ:

1. ИСО 9001

2. ИСО 9002
3. ИСО 9003
- 4. ИСО 9004**

**Задание № 4.**

Каким будет коэффициент готовности, если устройство было неисправно в течение года, а общий срок службы составляет 19 лет?

Ответ:

1. 3,12
- 2. 0,95**
3. 0,5
4. 0,05

**Задание № 5.**

Каким будет коэффициент готовности А, если неисправность системы возникла в 15:00, в 16:00 следующего дня она была устранена, а среднее время исправной работы составляет 2 месяца?

Ответ:

1. 7,44
2. 2,52
- 3. 0,98**
4. 0,01

**Задание № 6.**

Из предложенных Вам вариантов ответов выберите ошибочный.  
Знания из каких областей объединяет эргономика?

Ответ:

- 1. физика**
2. физиология
3. философия

**Задание № 7.**

Предпосылками возникновения эргономики стали:

Ответ:

1. увеличение численности населения
2. снижение производительности труда
- 3. проблемы, связанные с внедрением и эксплуатацией новой техники технологий**
4. рост потребностей

**Задание № 8.**

В чем преимущества использования АСУП?

Ответ:

- 1.** повышение конкурентоспособности предприятия
2. удаленный мониторинг
3. большая трудоемкость

**Задание № 9.**

Термин «эргономика» означает:

Ответ:

- 1.** закон работы
2. закон отдыха
3. физиология
4. психология

**Задание № 10.**

Какие факторы повышают внимание человека наиболее эффективно?

Ответ:

- 1.** движение
2. цвет
3. инверсия

**Задание № 11.**

Что из ниже перечисленного относится к семантическим знаниям?

Ответ:

- 1.** названия рек
2. понятие «форматирование»
3. комбинация соответствующих клавиш для обозначения команд

**Задание № 12.**

Какой способ упрощения ввода данных является наиболее эффективным?

Ответ:

1. отображение правильных значений в виде фоновой информации
2. организация выбора возможных значений из меню
- 3.** выдача сообщений, если введенные данные не поняты системой



**Задание № 13.**

Что не относится к указательным устройствам непрямого действия?

Ответ:

- 1.** световые перья
2. джойстик
3. мышь

**Задание № 14.**

Какие типы восприятия использует человек при работе с ЭВМ?

Ответ:

1. зрительное
- 2.** осязательное
3. слуховое

**Задание № 15.**

Какие направления деятельности по улучшению качества являются наиболее важными?

Ответ:

1. контроль производственного процесса
2. вложения в капитальное оборудование
- 3.** обучение работников

**Задание № 16.**

В настоящее время эргономика развивается по трем направлениям – техническая эстетика, инженерная психология и производственная эргономика.

Ответ:

- 1.** ДА
2. НЕТ

**Задание № 17.**

Экономическую оценку системы человек-машина можно осуществлять только:

Ответ:

- 1.** Отдельными эргономическими показателями.
2. Одним обобщенным эргономическим показателем.

**Задание № 18.**

Основными целями эргономики является:

Ответ:

1. Рост производительности труда.
2. Обеспечение безопасности труда.
3. Созданий условий для развития личности человека.
4. Полная автоматизация производственных процессов.

**Задание № 19.**

Банк эргономических данных о населении ряда стран используется для:

Ответ:

1. Управлением персоналом в этих странах.
2. Проектирование техники.
3. Обеспечение нормальных условий труда.

**Задание № 20.**

К какому типу избыточности относится дублирование главного сервера и локальной сети?

Ответ:

1. физическая избыточность
2. информационная избыточность
3. временная избыточность

## 6. Практические задачи.

### Задача 1.

Для нерезервированной системы основного соединения 5 элементов определить: интенсивность отказа, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы, плотность распределения времени безотказной работы. Известны интенсивности отказов каждого элемента.

Номер элемента	1	2	3	4	5
$\lambda_i, \text{ час}^{-1}$	0,00007	0,00005	0,00004	0,00006	0,00004

### Задача 2.

Рассчитать  $P_c$  и  $f_c$  для основного соединения если система состоит из 5 элементов с экспоненциальным распределением времени до отказа. Известно, что:

$$P_c(100)=0,99; \lambda_2 = 0,00001 \text{ ч}^{-1}; T_3=8100 \text{ ч}; T_4=7860 \text{ ч}; \lambda_5 = 0,000025 \text{ ч}^{-1}.$$

Определить время  $t$  в течении которого система будет исправна с вероятностью 0,92.

Д. 1,2 – растет; 3 – постоянна; 4 – убывает.

0

V

### Задача 3.

Техническая система состоит из трех подсистем, которые отказывают независимо друг от друга. Отказ любой из подсистем приводит к поломке системы. Найти вероятность того, что в течение времени  $t$  система не сломается. Найти вероятность отказа системы. Вероятности безотказной работы подсистем есть: 0,7; 0,9; 0,8

### Задача 4.

Конструктор проектирует устройство, содержащее в себе деталь, вероятность безотказной работы которой меньше, чем остального устройства. Известно, что для устройства  $\lambda=10^{-5} \text{ ч}^{-1}$ . Требуемый ресурс прибора  $T_n=10^4$  часа.

Определить: вероятность отказа детали до момента  $T_n$ . Вероятность того, что деталь проработает в интервале времени от  $10^3$  до  $10^4$  часа.

**Задача 5.**

Проектируется нерезервированная система, состоящая из элементов 4 групп. Количество элементов каждой группы, так же интенсивности их отказов сведены в таблицу:

Номер группы	Число элементов	Интенсивность отказа элементов, $10^{-6} \text{ ч}^{-1}$
1	10	2
2	15	4
3	32	2,5
4	8	5

Определить

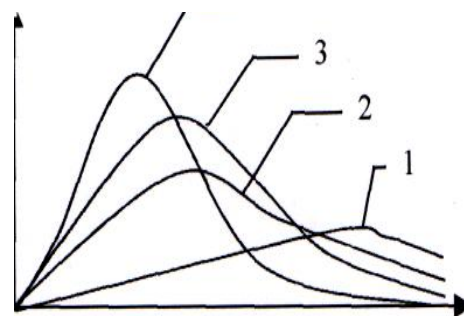
1. интенсивность отказа системы;
2. среднее время безотказной работы системы;
3. вероятность безотказной работы системы в течение 100 часов и 1000 часов, а так же в промежутке от 100 до 1000 часов.
4. плотность распределения времени безотказной наработки системы при наработке 1000 часов.

**Задача 6.**

Каким будет коэффициент готовности  $A$ , если неисправность системы возникла в 15:00, в 16:00 следующего дня она была устранена, а среднее время исправной работы составляет 2 месяца?

**Задача 7.**

Какая из кривых распределения Максвелла, приведенных на рисунке, соответствует наиболее низкой температуре?

**Задача 8.**

Рабочее тело идеального теплового двигателя получило от нагревателя  $Q_1 = 50 \text{ кДж}$  энергии при температуре  $T_1 = 800 \text{ К}$ . Определите КПД двигателя и количество теплоты, переданное холодильнику, если температура  $T_2 = 273 \text{ К}$ .

**Задача 9.**

Известно, что изменение энтропии при таянии льда равно 388 Дж/(моль·К). На сколько изменяется температура таяния льда при увеличении внешнего давления на  $10^5$  Па? Плотность воды и льда равны соответственно  $1000 \text{ кг/м}^3$  и  $900 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача 10.**

Стальной шарик диаметром 1 мм и плотностью  $7800 \text{ кг/м}^3$  падает в широком сосуде, наполненном трансформаторном маслом, плотность которого  $900 \text{ кг/м}^3$  и динамическая вязкость  $0,8 \text{ Па}\cdot\text{с}$ . Какова при этом скорость его установившегося движения?

**Задача 11.**

Два одинаковых точечных заряда  $q$  взаимодействуют в вакууме с силой  $F = 0,1 \text{ н}$ . Расстояние между зарядами  $r = 6 \text{ м}$ . Найти эти заряды.

**Задача 12.**

По данному уравнению механических гармонических колебаний  $x = 0,02 \cos 5\pi t \text{ м}$ . Определите амплитуду и частоту (циклическую частоту, период) колеблющейся точки.