

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

---

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А.В. Фомина  
«09» февраля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**К.М.08.04 Метрология и качество программного обеспечения**

Направление подготовки  
**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки  
**ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

## Оглавление

|                                                                                                                         |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 Цель дисциплины .....                                                                                                 | 3        |
| Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....                                | 3        |
| Место дисциплины.....                                                                                                   | 3        |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                        | 3        |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....                                                                | 4        |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                      | 4        |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 4        |
| <b>5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.</b><br>.....                    | <b>5</b> |
| 5.1 Учебная литература .....                                                                                            | 5        |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....                                                  | 6        |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                  | 7        |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....                                                                                  | 7        |
| 6.1. Темы письменных учебных работ .....                                                                                | 7        |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....                                            | 7        |

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): *ОПК-2*.

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                     | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. | 2.1 Решает задачу количественной оценки качества программного обеспечения<br>2.2 Применяет методы проектирования, разработки, и реализации программных продуктов<br>2.3 Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения | <b>Знать</b><br>– критерии качества программного обеспечения;<br><b>Уметь:</b><br>– решать задачу количественной оценки качества программного обеспечения<br><b>Владеть</b><br>– современным математическим аппаратом, инструментальными программными и аппаратными средствами измерений для оценки качества программного обеспечения. |

## Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Модуль современных информационных технологий» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах  | Объём часов по формам обучения |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-----|
|                                                                                     | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины                                                     | 72                             |      |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 68                             |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                          | 68                             |      |     |
| в том числе:                                                                        |                                |      |     |
| лекции                                                                              | 20                             |      |     |
| практические занятия, семинары                                                      |                                |      |     |
| практикумы                                                                          |                                |      |     |
| лабораторные работы                                                                 | 48                             |      |     |
| в интерактивной форме                                                               |                                |      |     |
| в электронной форме                                                                 |                                |      |     |

|                                                                                                                                                              |                   |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|--|
| Внеаудиторная работа (всего):                                                                                                                                |                   |  |  |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем                                                                                              |                   |  |  |
| подготовка курсовой работы /контактная работа                                                                                                                |                   |  |  |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) |                   |  |  |
| творческая работа (эссе)                                                                                                                                     |                   |  |  |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                                                                                                 | 4                 |  |  |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося                                                                                                                      | Зачет - 8 семестр |  |  |

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям                               | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|-----------------------------------------------------------------|
|              |                                                                     |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СРС |                                                                 |
|              |                                                                     |                                 | лекц.                       | практ. |     |                                                                 |
|              |                                                                     |                                 |                             |        |     |                                                                 |
| Семестр 8    |                                                                     |                                 |                             |        |     |                                                                 |
| 1-2          | Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения | 9                               | 2                           | 4      | 1   | Устный опрос                                                    |
| 3-5          | Основы метрической теории программ                                  | 39                              | 12                          | 24     | 1   | Индивидуальные задания                                          |
| 6-7          | Стандартизация и сертификация программного обеспечения              | 15                              | 4                           | 14     | 1   | Индивидуальные задания<br>Доклад.                               |
| 10-11        | Концепция и модели управления качеством программного обеспечения    | 9                               | 2                           | 6      | 1   | Доклад                                                          |
|              | Промежуточная аттестация зачет с оценкой                            |                                 |                             |        |     | зачет                                                           |
| ИТОГО        |                                                                     | 72                              | 20                          | 48     | 4   | -                                                               |

### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания) | Баллы |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|
| <b>Семестр 8</b>      |              |                                  |                                                     |       |

|                                                                                                        |    |                                                                               |                                                                                                                                                                     |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)               | 80 | Индивидуальные задания (отчет о выполнении индивидуального задания) (6 работ) | За одно индивидуальное задание от 5 до:<br>5 баллов (выполнено 51 - 65% заданий)<br>7 балла (выполнено 66 - 85% заданий)<br>10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий) | 31- 60     |
|                                                                                                        |    | Работа на практическом занятии (2 занятия по разделу 1.)                      | За одно занятие от 2 до:<br>2 баллов (выполнено 51 - 65% заданий)<br>3 балла (выполнено 66 - 85% заданий)<br>5 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)                 | 4-10       |
|                                                                                                        |    | Подготовка доклада (2 доклада)                                                | За один доклад от 2 до:<br>2 баллов (выполнено 51 - 65% заданий)<br>3 балла (выполнено 66 - 85% заданий)<br>5 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)                  | 4-10       |
| Итого по текущей работе в семестре                                                                     |    |                                                                               |                                                                                                                                                                     | 41 - 80    |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                                       | 20 | Теоретический вопрос                                                          | 4 балла (пороговое значение)<br>8 баллов (максимальное значение)                                                                                                    | 4 - 8      |
|                                                                                                        |    | Решение задачи 1.                                                             | 3 балла (пороговое значение)<br>6 баллов (максимальное значение)                                                                                                    | 3 – 6      |
|                                                                                                        |    | Решение задачи 2.                                                             | 3 баллов (пороговое значение)<br>6 баллов (максимальное значение)                                                                                                   | 3 - 6      |
| Итого по промежуточной аттестации в семестре (зачету с оценкой)                                        |    |                                                                               |                                                                                                                                                                     | 10 – 20 б. |
| Суммарная оценка по дисциплине в семестре: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |    |                                                                               |                                                                                                                                                                     |            |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
|                        |                                          | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 86 - 100               | Продвинутый                              | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 66 - 85                | Повышенный                               | 4       | хорошо               |                      |
| 51 - 65                | Пороговый                                | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 - 50                 | Первый                                   | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения: Учебник / Б.В. Черников. - Москва : ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0499-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/256901>. – Режим доступа: по подписке.

2. Черников, Б. В. Оценка качества программного обеспечения: Практикум: Учебное пособие / Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов; Под ред. Б.В. Черникова - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 400 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0516-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/315269>. – Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная учебная литература

1. Кайгородцев, Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ/Кайгородцев Г.И. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-7782-1648-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549419>. – Режим доступа: по подписке.

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>100</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-занятий лекционного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья, рабочее место для обучающегося с ОВЗ.</p> <p><b>Оборудование:</b><i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, экран моторизованный, проектор, усилитель звука, колонки, микрофон преподавателя.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> Ubuntu Linux (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>                                                                                              | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p> |
| <p><b>508 Компьютерный класс.</b></p> <p>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, проектор, экран.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно</p> | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19</p> |

|                                                                                                                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).<br><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа : <http://www.exponenta.ru>
3. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа : <https://www.sciencedirect.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>
6. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). - Режим доступа: <http://www.gost.ru/>

### 6 Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 9 - Темы письменных учебных работ

| Раздел                                               | Темы                                                                                                                                               | Контрольные точки                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Основы метрической теории программ                   | Метрики Холстеда. Метрики Джилба. Метрики Чепина                                                                                                   | Отчет по индивидуальному заданию №1 |
|                                                      | Оценка структурной сложности программ                                                                                                              | Отчет по индивидуальному заданию №2 |
|                                                      | Оценка характеристик программ на основе процедурно-ориентированных метрик. Оценка характеристик программ на основе объектно-ориентированных метрик | Отчет по индивидуальному заданию №3 |
|                                                      | Оценка надежности ПС.                                                                                                                              | Отчет по индивидуальному заданию №4 |
| Стандартизация и сертификация программно-обеспечения | Применение модели беспriorитетного обслуживания для оценки работы ПС. Применение модели обслуживания с относительными приоритетами для оценки ПС.  | Отчет по индивидуальному заданию №5 |
|                                                      | Применение модели обслуживания с абсолютными приоритетами для оценки работы ПС.                                                                    | Отчет по индивидуальному заданию №6 |

#### 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 8

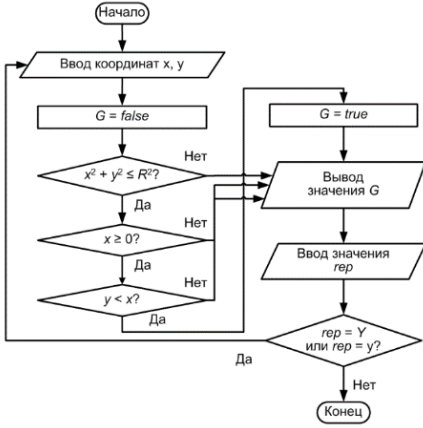
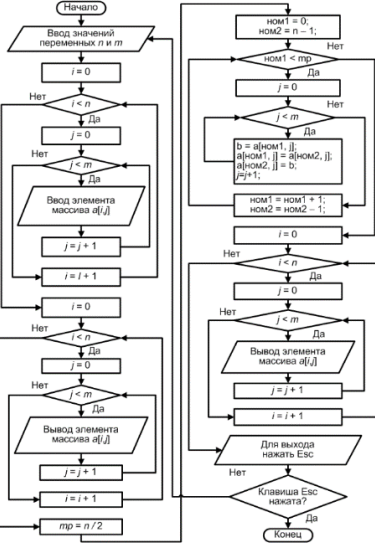
**Таблица 7 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету**

| Разделы и темы                                                                       | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Примерные практические задания и (или) задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Раздел 1. Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Тема 1.1 Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения         | <p>1. Каковы основные понятия качества программного обеспечения?</p> <p>2. Что представляют собой характеристики программы?</p> <p>3. Как определить понятие системы обеспечения качества?</p> <p>4. Какие объекты программных систем подвержены уязвимости?</p> <p>5. Какова классификация дестабилизирующих факторов программного обеспечения?</p> <p>6. Какие существуют внутренние источники угроз программного обеспечения?</p> <p>7. Какие внешние факторы могут дестабилизировать работу программного обеспечения?</p> <p>8. Какие общие факторы влияют на качество программного обеспечения?</p> <p>9. Как определить понятия фактора качества, критерия качества, метрики?</p> <p>10. Что представляют собой понятия оценочного элемента, показателя качества, базового значения показателя качества?</p> <p>11. Какой смысл вкладывается в понятия сертификации, верификации и аттестации?</p> <p>12. Как взаимно</p> | <p>1. Определите понятие качества ПО, используя различные официальные источники.</p> <p>2. К каким категориям относятся: качество исходного кода, объем программы, число простых (уникальных) операторов, число простых (уникальных) операндов, общее число операторов, общее число операндов, арифметическое выражение.</p> <p>3. Определите измерительные шкалы для следующих показателей: использование моделей, структура программы, использование указателей, объем программы.</p> |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | <p>связаны факторы, влияющие на качество программного обеспечения?</p> <p>13. Каковы функциональные и конструктивные характеристики качества программных средств?</p> <p>14. Что такое внутреннее качество программных средств?</p> <p>15. Как определить внешнее качество программных средств?</p> <p>16. Что вкладывается в понятие качества при использовании программных средств?</p> <p>17. Как определить понятия системы измерений характеристик программного обеспечения, измерительной шкалы?</p> <p>18. Каковы условия обеспечения объективности измерений?</p> <p>19. Какие существуют категории групп показателей качества программных средств?</p> <p>20. Как классифицируются типы измерительных шкал, какова их эмпирическая значимость?</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Раздел 2. Основы метрической теории программ</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Тема 2.1.</p> <p>Алгоритмическая сложность. Метрики, основанные на лексическом анализе программ.</p> | <p>1. Каковы задачи и область применения программометрики?</p> <p>2. Что такое алгоритмическая сложность? Как определить ее верхнюю оценку?</p> <p>3. Какими свойствами обладает алгоритмическая сложность?</p> <p>4. Что устанавливает закон Ципфа?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>1. Пусть общее число входных и выходных переменных 256. Используя соотношение Холстеда вычислите следующие характеристики: число модулей, число входных переменных одного модуля, длину модуля, объем модуля.</p> <p>2. Пусть общее число входных и выходных переменных 256. Вычислите число иерархических уровней.</p> <p>3. Пусть число простых операторов <math>n_1=28</math>, число простых</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>5. Каковы измеряемые свойства программ?</p> <p>6. Какие существуют классы несовершенств программных средств?</p> <p>7. Что определяет соотношение Холстеда?</p> <p>8. Какие элементы содержит словарь программы?</p> <p>9. Как определить объем программы?</p> <p>10. Что такое потенциальный объем программы?</p> <p>11. Что характеризует уровень реализации программы?</p> <p>12. Как оптимизировать количество и длину модулей в программе?</p> <p>13. Как количественно оценить работу программирования?</p> <p>14. Что устанавливает закон Хика?</p> <p>15. Что определяет число Страуда?</p> <p>16. Зачем используется коэффициент пересчета Кнута?</p> <p>17. Как оценить уровень языка программирования?</p> <p>18. Что устанавливает закон Миллера?</p> <p>19. Каков порядок расчета метрических характеристик программных средств?</p> | <p>операндов <math>n_2=16</math>, число всех операторов <math>N_1=116</math>, число всех операндов <math>N_2=36</math>, число входных и выходных параметров равно 10. Программа написана на языке С. Рассчитайте длину и объем программы по Джилбу. Определите уровень реализации программы.</p> <p>4. Пусть число простых операторов <math>n_1=20</math>, число простых операндов <math>n_2=12</math>, число всех операторов <math>N_1=77</math>, число всех операндов <math>N_2=47</math>, число входных и выходных параметров равно 3. Программа написана на языке Ассемблер. Рассчитайте длину и объем программы по Джилбу. Определите уровень реализации программы.</p> <p>5. Пусть число простых операторов <math>n_1=42</math>, число простых операндов <math>n_2=23</math>, число всех операторов <math>N_1=218</math>, число всех операндов <math>N_2=97</math>, число входных и выходных параметров равно 13. Программа написана на языке Паскаль. Рассчитайте длину и объем программы по Джилбу. Определите уровень реализации программы.</p> <p>6. Пусть число простых операторов <math>n_1=39</math>, число простых операндов <math>n_2=24</math>, число всех операторов <math>N_1=252</math>, число всех операндов <math>N_2=95</math>, число входных и выходных параметров равно 12. Программа написана на языке Фортран. Рассчитайте длину и объем программы по Джилбу. Определите уровень реализации программы.</p> <p>7. Пусть число простых операторов <math>n_1=28</math>, число простых операндов <math>n_2=27</math>, число всех операторов <math>N_1=208</math>, число всех операндов <math>N_2=93</math>, число входных и выходных параметров равно 2. Программа написана на языке С#. Рассчитайте длину и объем программы по Джилбу. Определите уровень реализации программы.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Тема 2.2 Метрики, основанные на лексическом анализе программ</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие метрики предлагаются Джилбом?</li> <li>2. Какие показатели качества предлагает оценивать Джилб?</li> <li>3. Как рассчитать начальную надежность программы?</li> <li>4. Как оценить меру сложности программы по Чепину?</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пусть всего операторов и операций в программе <math>L=263</math>, условных операторов <math>Lif=2</math>, операторов цикла <math>Lloop=4</math>, число используемых модулей <math>Lmod=4</math>, число связей между модулями <math>Nsv=3</math>. Рассчитайте абсолютную и относительную сложность программы, относительное число связей, используя метрики Джилба.</li> <li>2. Пусть всего операторов и операций в программе <math>L=404</math>, условных операторов <math>Lif=1</math>, операторов цикла <math>Lloop=19</math>. Программа состоит из одного модуля. Рассчитайте абсолютную и относительную сложность программы, используя метрики Джилба.</li> <li>3. Пусть всего операторов и операций в программе <math>L=308</math>, условных операторов нет, операторов цикла <math>Lloop=10</math>, число используемых модулей <math>Lmod=5</math>, число связей между модулями <math>Nsv=4</math>. Рассчитайте абсолютную и относительную сложность программы, относительное число связей, используя метрики Джилба.</li> <li>4. Пусть число переменных для расчета <math>P=3</math>, число модифицируемых переменных <math>M=5</math>, число переменных, используемых в управлении программой <math>C=3</math>, число неиспользуемых переменных <math>T=0</math>. Определите на основе метрики Чепина уровень сложности данного решения.</li> </ol> |
| <p>Тема 2.3. Метрики структурной сложности программ</p>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой смысл вкладывается в понятие структурной сложности программ?</li> <li>2. Что такое цикломатическое число?</li> <li>3. Как определить сложность вычислительных маршрутов, маршрутов принятия логических</li> </ol>                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На основании блок-схемы алгоритма составить управляющий граф и оценить алгоритмическую сложность программы с использованием метрики Маккейба.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | <p>решении и общую сложность программ?</p> <p>4. Как оценить сложность программы по первому критерию выделения маршрутов?</p> <p>5. Что такое полносвязный граф?</p> <p>6. Как оценить сложность программы по второму критерию выделения маршрутов?</p> <p>7. Каково назначение матрицы смежности и матрицы достижимости?</p> <p>8. Как оценить сложность программы по третьему критерию выделения маршрутов?</p> <p>9. Каково назначение метрики Маккейба?</p> |  <p>2. На основании блок-схемы алгоритма составить управляющий граф и оценить алгоритмическую сложность программы с использованием метрики Маккейба.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Тема 2.4. Процедурно-ориентированные метрики программных средств</p> | <p>1. Какие особенности оценки характерны для метода Альбрехта?</p> <p>2. Как рассчитать количество функциональных указателей?</p> <p>3. Какие оценочные элементы применяются для расчета количества функциональных указателей?</p> <p>4. Как определить коэффициенты регуляции сложности и весовые коэффициенты важности при оценке качества на основе функциональных</p>                                                                                      | <p>1. Пусть количество внешних вводов <math>f1=3</math>, количество внешних выводов <math>f2=4</math>, количество внешних запросов <math>f3=2</math>, количество локальных внутренних логических файлов <math>f4=1</math>, количество внешних интерфейсных файлов <math>f5=0</math>. Определите значения коэффициентов регуляции сложности. Рассчитайте значение количества функциональных указателей FP.</p> <p>2. Пусть количество внешних вводов <math>f1=3</math>, количество внешних выводов <math>f2=5</math>, количество внешних запросов <math>f3=0</math>, количество локальных внутренних логических файлов</p> |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | <p>указателей?</p> <p>5. Какие производные метрики оценки качества программ могут использоваться на основе функциональных указателей?</p> <p>6. Какова связь оценок качества программ на основе функциональных указателей и оценок на основе анализа длины программы?</p> <p>7. Что характеризует связность модулей программных средств?</p> <p>8. Какие существуют типы связности программных модулей?</p> <p>9. Как определить тип связности модулей программных средств?</p> <p>10. Какие существуют типы сцепления программных модулей?</p> <p>11. Как охарактеризован, влияние сцепления модулей на качество программных средств?</p> <p>10.</p> | <p><math>f_4=0</math>, количество внешних интерфейсных файлов <math>f_5=0</math>. Определите значения коэффициентов регуляции сложности. Рассчитайте значение количества функциональных указателей FP.</p> <p>3. Пусть количество внешних вводов <math>f_1=3</math>, количество внешних выводов <math>f_2=5</math>, количество внешних запросов <math>f_3=1</math>, количество локальных внутренних логических файлов <math>f_4=2</math>, количество внешних интерфейсных файлов <math>f_5=0</math>. Определите значения коэффициентов регуляции сложности. Рассчитайте значение количества функциональных указателей FP.</p>    |
| Тема 2.5. Объектно-ориентированные метрики программных средств | <p>1. Какие специфические особенности объектно-ориентированных решений влияют на использование метрик?</p> <p>2. Какие характеристики объектно-ориентированных ПС необходимо учитывать при измерении?</p> <p>3. Как используются метрики Мартина?</p> <p>4. Как рассчитать проектные метрики?</p> <p>5. Из каких метрик состоит комплексный набор Лоренца и Кидда?</p> <p>6. Какой подход к оценке качества ПС</p>                                                                                                                                                                                                                                    | <p>1. Пусть исходный текст программы включает три класса, центростремительное сцепление по теории Мартина <math>S_a=0</math>, центробежное сцепление по теории Мартина <math>S_e=3</math>. Код программы не содержит абстрактных классов. Рассчитайте метрику нестабильности, меру абстрактности, расстояние до главной последовательности, нормализованное расстояние до главной последовательности.</p> <p>2. Пусть исходный текст программы включает 4 класса, центростремительное сцепление по теории Мартина <math>S_a=0</math>, центробежное сцепление по теории Мартина <math>S_e=4</math>. Код программы не содержит</p> |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | предложил Абреу?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | абстрактных классов. Рассчитайте метрику нестабильности, меру абстрактности, расстояние до главной последовательности, нормализованное расстояние до главной последовательности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 2.6. Модели надежности | <p>1. Какие существуют прогнозные модели оценки надежности программ?</p> <p>2. Каковы основные особенности модели надежности Джелински - Моранды?</p> <p>3. Каковы основные особенности модели надежности Миллса?</p> <p>4. Каковы основные особенности измерительной модели Нельсона?</p> <p>5. Каковы основные особенности модели надежности Мусы?</p> | <p>1. В результате тестирования программы серией из четырех случайно выбранных из набора тестов обнаружено 2 ошибки. Ошибки обнаружены первым и третьим тестами. Требуется определить количество ошибок <math>N</math> в программе до начала тестирования, используя модель Джелински-Моранды.</p> <p>2. В результате тестирования программы серией из четырех случайно выбранных из набора тестов обнаружено 2 ошибки. Ошибки обнаружены первым и четвертым тестами. Все ошибки исправлены сразу после обнаружения. В предположении, что исправление ошибок не повлекло появление новых ошибок, требуется оценить количество оставшихся в программе ошибок, используя модель Джелински-Моранды. Результаты расчетов округлять в большую или меньшую сторону по стандартным правилам (например, если округлить число 2,3, то получим 2, а если округлить 2,5 или 2,6, то после округления получим 3).</p> <p>3. В программу преднамеренно внесли (посеяли) 10 ошибок. В результате тестирования обнаружено 12 ошибок, из которых 10 ошибок были внесены преднамеренно. Все обнаруженные ошибки исправлены. До начала тестирования предполагалось, что программа содержит не более 4 ошибок. Требуется оценить количество ошибок до начала тестирования и степень отлаженности программы, используя модель Миллса.</p> |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |   |   |   |   |                       |   |   |   |   |                         |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---|-------------------------|---|---|---|---|
| Раздел 3. Стандартизация и сертификация программного обеспечения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |   |   |   |   |                       |   |   |   |   |                         |   |   |   |   |
| Тема 3.1.<br>Стандартизация<br>программного<br>обеспечения       | 1. Как определить<br>понятие сертификации?<br>2. Какие цели<br>преследует сертификация<br>продукции?<br>3. Что относится к<br>объектам сертификации?<br>4. Какой правовой<br>документ регламентирует<br>процедуру сертификации?<br>5. Что включает в<br>себя понятие правового<br>регулирования?<br>6. Что является<br>центральным органом по<br>сертификации в России?<br>7. Кто относится к<br>участникам сертификации?<br>8. Каков порядок<br>проведения сертификации,<br>установленный<br>Госстандартом?<br>9. Какие действия<br>осуществляются при<br>проведении сертификации?<br>10. Каковы<br>особенности сертификации<br>программного<br>обеспечения? | 1. Провести оценку<br>надежности программного<br>средства в фазе реализации,<br>используя номенклатуру<br>показателей и значения оценочных<br>элементов из таблицы (таблица<br>прилагается).<br>При проведении расчетов<br>считать, что критерии и метрики в<br>пределах своего уровня имеют<br>одинаковую важность (все<br>метрики для одного и того же<br>критерия и все критерии<br>надежности имеют одинаковые<br>коэффициенты важности, сумма<br>значений которых на каждом<br>уровне равна единице). Базовый<br>показатель надежности по<br>критерию устойчивости<br>функционирования считать<br>равным 0,6, а по критерию<br>работоспособности 0,9.                                                                                            |        |   |   |   |   |                       |   |   |   |   |                         |   |   |   |   |
| Тема 3.2.<br>Сертификация<br>программного<br>обеспечения         | 1. Как определить<br>понятие сертификации?<br>2. Какие цели<br>преследует сертификация<br>продукции?<br>3. Что относится к<br>объектам сертификации?<br>4. Какой правовой<br>документ регламентирует<br>процедуру сертификации?<br>5. Что включает в<br>себя понятие правового<br>регулирования?<br>6. Что является<br>центральным органом по<br>сертификации в России?<br>7. Кто относится к<br>участникам сертификации?<br>8. Каков порядок<br>проведения сертификации,<br>установленный                                                                                                                                                                    | 1. В информационной<br>системе используется четыре типа<br>запросов, которые обслуживаются<br>по модели беспriorитетного<br>обслуживания. Каждый из<br>запросов запрашивает только один<br>документ. Запросы поступают с<br>интервалом в 1 минуту и имеют<br>длительности обработки,<br>представленные в таблице:<br><table><tr><td>Запрос</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td>Момент<br/>поступления</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Время обработки,<br/>мин</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table><br>Постройте диаграмму<br>поступления и исполнения<br>запросов. Удовлетворяет ли такая<br>информационная система<br>критерию своевременности<br>представления информации, если | Запрос | A | B | C | D | Момент<br>поступления | 0 | 1 | 2 | 3 | Время обработки,<br>мин | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Запрос                                                           | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | C      | D |   |   |   |                       |   |   |   |   |                         |   |   |   |   |
| Момент<br>поступления                                            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      | 3 |   |   |   |                       |   |   |   |   |                         |   |   |   |   |
| Время обработки,<br>мин                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3      | 4 |   |   |   |                       |   |   |   |   |                         |   |   |   |   |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                           | <p>Росстандартом?</p> <p>9. Какие действия осуществляются при проведении сертификации?</p> <p>10. Каковы особенности сертификации программного обеспечения?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>предельное среднее время реакции системы на обработку запроса установлено равным 6 минутам?</p> |
| <i>Раздел 4. Концепция и модели управления качеством программного обеспечения</i>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
| <p>Тема 4.1. Концепция управления качеством. Модели управления качеством. Организационно-технологические аспекты управления качеством</p> | <p>1. Что предусматривала система Ф. Тейлора?</p> <p>2. Что понимал А. Фэйгсбаум под Всеобщим контролем качества?</p> <p>3. Какие принципы совершенствования качества предложил Э. Деминг?</p> <p>4. Что понимает TQM под понятием процесса?</p> <p>5. Как понимается соответствие стандарту ISO?</p> <p>6. Какие принципы менеджмента качества лежат в основе стандарта ISO 9000?</p> <p>7. Как выглядит модель процессного подхода в представлении стандарта ISO 9000?</p> <p>8. Каково смысловое содержание системы менеджмента качества?</p> <p>9. Какие элементы объединяет в себе японская четырехуровневая модель?</p> <p>10. Какой смысл заложен в японской программе «пяти нулей»?</p> <p>11. Какие принципы лежат в основе программы JIT?</p> <p>12. Какие особенности характеризуют систему Канбан?</p> <p>13. На каких положениях базируется модель EFQM?</p> <p>14. Какие</p> |                                                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>особенности оценки качества характерны для европейской модели?</p> <p>15. Какие основные факторы характерны для процесса воспитания надежного персонала?</p> <p>16. Какие уровни зрелости организации определяет модель CMM?</p> <p>17. Какие дополнения разработаны к модели CMM?</p> <p>18. Какие причины затрудняют применение модели CMM?</p> <p>19. Каково принципиальное отличие стандарта SPICE от CMM?</p> <p>20. Почему модель SPICE называют двумерной?</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Составитель (и): Решетникова Е. В., зав. кафедрой математики, физики и математического моделирования

---

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))