

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  
\_\_\_\_\_ З.В. Шомахов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.04.02 «Метрология и квалиметрия программного обеспечения»

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль

Программирование интеллектуальных и автоматизированных систем

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Метрология и квалиметрия программного обеспечения» /сост. Е. А. Акбашева – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2024. – 24 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника в 8 семестре 4 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

## Содержание

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	24

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель:** освоение базовых знаний по вопросам организации системы управления качеством на всех этапах создания и сопровождения программного обеспечения. Объектами изучения в данной дисциплине являются: основные понятия, модели, методы и технологии, используемые для построения системы качества программных продуктов и обеспечения соответствия создаваемых программных средств этой системе.

### **Задачи:**

- знакомство с основными понятиями и определениями системы и модели качества;
- знакомство с серией международных и национальных стандартов, регламентирующих построение и функционирование системы управления качеством программного обеспечения;
- знакомство с методиками и технологиями создания модели качества и обеспечения соответствия разрабатываемого программного обеспечения построенной модели;
- приобретение навыков по построению конкретной модели качества для выбранного программного средства;
- приобретение навыков аттестации и верификации программного средства на соответствие построенной модели;
- подготовка студентов к изучению других дисциплин по информационным технологиям.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

- 06.001 – «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230);
- 06.022 – «Системный аналитик», утвержденный приказом Минтруда России от 28.10.2014 № 809н (зарегистрирован в Минюсте России 24.11.2014 № 34882).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору студента учебного плана по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» – Б1.В.ДВ.04.02.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Языки и методы программирования;
- Основы цифровых технологий;
- Практикум по программированию;
- Алгоритмические основы информатики;
- Теоретические основы информатики;
- Системы программирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- Разработка требований и проектирование программного обеспечения (профессиональный стандарт 06.001 – «Программист», код Д, уровень квалификации – 6).
- Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (профессиональный стандарт 06.022 – «Системный аналитик», код С, уровень квалификации – 6).

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (ПОСВТиАС)» дисциплина «Метрология и квалиметрия программного обеспечения» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (ИиВТ) (уровень бакалавриата):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

#### **Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:**

УК 1.1. Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации.

УК1.2. Уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

УК 1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

- способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПКС-2).

#### **Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:**

31 ПКС-2.1. Знает методы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности

32 ПКС-2.1. Знать: инструментальные средства и принципы применяемые для проектирования и контроля принимаемых проектных решений

У1 ПКС-2.2. Уметь: осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

У2 ПКС-2.2. Уметь: использовать современные инструменты управления разработкой программного обеспечения

В1 ПКС-2.3. Владеть: навыками концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности

В2 ПКС-2.3. Владеть: навыками проектирования информационных процессов и систем.

В результате изучения курса студенты должны усвоить основные теоретические и практические вопросы, определенные содержанием дисциплины, научиться пользоваться полученными знаниями в смежных предметах, научиться применять технологии, учебную и методическую литературу для решения поставленных задач.

### **4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

## Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Основы современных технологий обеспечения жизненного цикла ПС. Основные понятия качества ПС.	Обзор современных технологий и методов построения информационных систем. Основные понятия качества ПС. Квалиметрия.	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
2	Стандартизация качества ПС. Базовые стандарты обеспечения качества ПС.	Основы стандартизации ПС. Базовые стандарты административного управления качеством продукции. Стандартизация процессов жизненного цикла ПС. Стандарты, регламентирующие качество ПС. Профиль стандартов.	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
3	Основные факторы, определяющие качество ПС. Методы проектирования характеристик качества ПС.	Обзор основных факторов, определяющих качество ПС. 2-х и 4-х уровневые системы качества. Свойства и атрибуты качества	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
4	Характеристики функционального использования ПС. Конструктивные характеристики качества ПС.	Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных ПС. Проектирование требований к системе качества ПС. Конструктивные характеристики качества ПС. Шкалы и метрики характеристик качества.	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
5	Принципы верификации и тестирования программ. Технологические этапы и стратегии тестирования программных комплексов.	Принципы верификации и тестирования ПС. Этапы верификации ПС. Технологические аспекты тестирования программных модулей. Две стратегии тестирования ПС.	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
6	Тестирование структуры ПС. Оценка корректности программ.	Тестирование структуры программных компонентов. Этапы тестирования структуры ПС. Мера покрытия тестами структуры ПС.	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
7	Тестирование обработки потоков данных. Оценка сложности программ. Анализ покрытия тестами ПС.	Требования спецификаций. Эталонные значения. Полнота покрытия тестами требований спецификаций. Оценка сложности ПС.	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР
8	Документирование ПС. Процессы сертификации ПС.	Система документирования ПС. Организация работ по документированию ПС. Понятие качества документации. Стандарты по документированию ПС. Удостоверение	УК-1 ПКС-2	ТК, К, Т, ЛР

		качества ПС. Добровольная и обязательная сертификация. Процесс сертификации ПС.		
--	--	---	--	--

Таблица 2

## Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часы
	7 семестр
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	30
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	–
Семинарские занятия (СЗ)	–
Лабораторные работы (ЛР)	20
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	51
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	26
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	–
Реферат (Р)	–
Эссе (Э)	–
Самостоятельное изучение разделов	25
Контрольная работа (К)	–
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен

Таблица 3

## Лекции

№ раз-дела	Наименование разделов
1	Основы современных технологий обеспечения жизненного цикла ПС. Основные понятия качества ПС.
2	Стандартизация качества ПС. Базовые стандарты обеспечения качества ПС.
3	Основные факторы, определяющие качество ПС. Методы проектирования характеристик качества ПС.
4	Характеристики функционального использования ПС. Конструктивные характеристики качества ПС.
5	Принципы верификации и тестирования программ. Технологические этапы и стратегии тестирования программных комплексов.
6	Тестирование структуры ПС. Оценка корректности программ.
7	Тестирование обработки потоков данных. Оценка сложности программ. Анализ покрытия тестами ПС.
8	Документирование ПС. Процессы сертификации ПС

Таблица 4

## Лабораторные работы

№ занятия	Тема
1	Построение информационной модели тестируемого ПО.
2	Выбор и создание сценариев тестирования ПО.
3	Основные элементы процесса тестирования ПО. Проведение тестирования выбранного программного средства.

Таблица 5

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Стандарты проектирования.
2	Case-средства компании IBM Rational Software, средство визуального моделирования Rational Rose.
3	Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем.
4	Структура САПР.
5	Разновидности САПР.
6	Понятие о CALS-технологиях.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Метрология и квалиметрия программного обеспечения» и включает: отчет по результатам выполнения лабораторных работ, самостоятельное выполнение заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.



Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 6

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
<p>ставится, если обучающийся:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>	<p>ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.</p>

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

#### 5.1.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

#### Темы для самостоятельной работы

1. Стандарты проектирования.
2. Case-средства компании IBM Rational Software, средство визуального моделирования Rational Rose.
3. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем.

4. Структура САПР.
5. Разновидности САПР.
6. Понятие о CALS-технологиях.

#### **Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента**

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

#### **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля**

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля используется тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума.

Рубежный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

#### **Критерии оценки**

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов

Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

### **5.2.1. Оценочные материалы для проведения коллоквиума**

#### **Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль первой точки (контролируемые компетенции УК-1, ПКС-2):**

1. Основные термины и определения.
2. Применение группы стандартов ИСО 9001 при разработке ПО.
3. Система качества: жизненный цикл ПО.
4. Система качества: вспомогательные виды деятельности.
5. Основные показатели качества ПО в ГОСТ 28195 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126.
6. Основные показатели качества: характеристика Функциональные возможности.
7. Основные показатели качества: характеристика Эффективность.
8. Документация и ее роль в обеспечении качества.
9. Стратегии документирования.

#### **Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль второй точки (контролируемые компетенции УК-1, ПКС-2):**

1. Выбор модели жизненного цикла ПО.
2. Определение типов и содержания документов.
3. Определение качества и формата документов.
4. Требования стандартов к программной документации.
5. Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств.
6. Проектирование требований к характеристикам защиты программных средств.
7. Конструктивные характеристики качества сложных программных средств.
8. Характеристики качества баз данных.
9. Принципы верификации и тестирования программ.

#### **Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль третьей точки (контролируемые компетенции УК-1, ПКС-2):**

1. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования комплексов программ. Тестирования структуры программных компонентов.
2. Оценивание структурной корректности программ.
3. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами
4. Организация и методы оценивания качества сложных комплексов программ.
5. Средства для испытаний и определения качества сложных комплексов программ.
6. Оценивание надежности функционирования сложных программных средств.
7. Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным средством.

#### **Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)**

4 балла ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

3 балла ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

2 балла ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

1 балл ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

### **5.2.2. Оценочные материалы: тестирование**

Тестирование обучающихся проводится в онлайн-режиме согласно расписанию в ЭИОС open.kbsu.ru

#### **Примерные тестовые задания (контролируемые компетенции УК-1, ПКС-2)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

#### **V1:Метрология и качество программного обеспечения**

##### **V2:Качество ПО**

I:

S:Дисциплина, изучающая проблемы оценивания метрических характеристик качества ПО на этапах от разработки спецификаций до завершения отладки и тестирования программного продукта – это ###

+: метрология;

I:

S:Международный стандарт, в соответствии с которым проводится окончательная оценка качества программного обеспечения

-: ISO 9126-01

+: ISO 15504-98

-: ISO/IEC 12207: 1995

-: ISO/IEC 13207

I:

S:Анализ и проверка различных представлений системы и ПО (спецификаций, архитектурных схем, диаграмм, исходного кода и др.), выполняющийся на всех этапах ЖЦ разработки ПО

+: инспекция ПО

-: верификация

-: валидация

-: аттестация

I:

S:Процесс обеспечения правильной реализации программного обеспечения (в соответствии со спецификациями), выполняющийся на протяжении всего жизненного цикла

-: инспекция ПО

+: верификация

-: валидация

-: аттестация

I:

S:Внешнее описание программного средства состоит из

+: спецификация качества

+: функциональная спецификация

-: функция защиты от несанкционированного доступа

-: требования к ПС

I:

S: Мера, характеризующая приемлемость величины погрешности в выдаваемых программами ПС результатах с точки зрения предполагаемого их использования

+: точность

-: П-документированность

-: автономность

-: завершенность

I:

S: Свойство, характеризующее способность ПС выполнять предписанные функции без помощи или поддержки других компонент программного обеспечения

+: автономность

-: С-документированность

-: завершенность

-: точность

I:

S: Мера, характеризующая способность ПС выполнять возложенные на него функции при определенных ограничениях на используемую память

-: временная эффективность

+: эффективность по памяти

-: эффективность по устройствам

-: П-документированность

### **Критерии формирования оценок по тестовым заданиям**

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

### **5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Метрология и квалиметрия программного обеспечения» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

### **Вопросы на экзамен (контролируемые компетенции УК-1, ПКС-2)**

1. Основные термины и определения.
2. Применение группы стандартов ИСО 9001 при разработке ПО.
3. Система качества: жизненный цикл ПО.
4. Система качества: вспомогательные виды деятельности.
5. Основные показатели качества ПО в ГОСТ 28195 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126.
6. Основные показатели качества: характеристика Функциональные возможности.
7. Основные показатели качества: характеристика Эффективность.
8. Документация и ее роль в обеспечении качества.
9. Стратегии документирования.
10. Выбор модели жизненного цикла ПО.
11. Определение типов и содержания документов.
12. Определение качества и формата документов.
13. Требования стандартов к программной документации.
14. Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных

средств.

- 15.Проектирование требований к характеристикам защиты программных средств.
- 16.Конструктивные характеристики качества сложных программных средств.
- 17.Характеристики качества баз данных.
- 18.Принципы верификации и тестирования программ.
- 19.Технологические этапы и стратегии систематического тестирования комплексов программ.
- 20.Тестирования структуры программных компонентов.
- 21.Оценивание структурной корректности программ.
- 22.Тестирование обработки потоков данных программными компонентами
- 23.Организация и методы оценивания качества сложных комплексов программ.
- 24.Средства для испытаний и определения качества сложных комплексов программ.
- 25.Оценивание надежности функционирования сложных программных средств.
- 26.Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным средством.

### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

**«Отлично»** получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«Хорошо»** получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«Удовлетворительно»** получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«Неудовлетворительно»** получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Метрология и квалиметрия программного обеспечения» является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (Приложение).

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Таблица 9

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1	<b>ИД-1<sub>ук</sub> 1. Знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации. <b>ИД-2<sub>ук</sub> 1. Уметь:</b> соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. <b>ИД-3<sub>ук</sub> 1. Владеть:</b> Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности ПКС-2	<b>ИД-1<sub>пк</sub> 2. Знать:</b> Стандарты оформления технических заданий <b>ИД-2<sub>пк</sub> 2. Уметь:</b> Декомпозировать функции на подфункции <b>ИД-3<sub>пк</sub> 2. Владеть:</b> Навыками описания объекта, автоматизируемого системой Навыками описания общих требований к системе Навыками выделения подсистем системы Навыками распределения общих требований по подсистемам Навыками разработки и описания порядка работ по созданию и сдаче системы Навыками представления и защиты технического задания на систему	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Нормативно-правовая база

- ГОСТ «Единая система программной документации».
- ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 «Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12270 (Процессы жизненного цикла программных средств).
- ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2010 «Классификация программных средств».
- ISO/IEC 14764:2006 «Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение».
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование»
- ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения».
- ISO/IEC 25000:2005 «Технология программного обеспечения. Требования и оценка качества программного продукта. Руководство».

8. ISO/IEC 25001:2014 «Программирование. Требования к качеству программного продукта и его оценка. Планирование и менеджмент».
9. ISO/IEC 25010:2011 «Проектирование систем и разработка программного обеспечения. Требования к качеству систем и программного обеспечения и их оценка (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения».
10. ISO/IEC 25012:2008 «Программная инженерия – Требования к качеству и оценке программного обеспечения. Модель качества данных».
11. ISO/IEC 25020:2007 «Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка качества программного продукта. Измерительная эталонная модель и руководство».

### **7.2. Основная литература**

1. Квалиметрия и системы качества. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Б. Лихачева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 69 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47424.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Мухамеджанова О.Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76899.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.М. Зубкова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 469 с. — 978-5-7410-1785-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78846.html>

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – Питер, 2012.
2. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. М.: Теис, 2006.
3. Кунву Ли. Основы САПР CAD/CAM/CAE. – СПб.: Питер, 2005.
4. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учебник для вузов. – МГТУ им. Баумана, 2006.
5. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. Пер. с англ. – Вильямс, 2008.
6. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – Финансы и статистика, 2005.
7. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум. – М.: Финансы и статистика, 2006.
8. Гамма Э, Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2007.
9. Андон Ф.И., Лаврищева Е.М. Методы инженерии распределенных компьютерных систем.
10. Трофимов С.А. CASE-технологии: практическая работа в Rational Rose. – Бином-Пресс, 2007.
11. Камаев В.А., Костерин В.В. Технологии программирования. – Высшая школа, 2006.
12. Иванова Г.С. Технология программирования. – МГТУ им. Баумана, 2006.
13. Иванова Г.С. Технология программирования. – М: КноРус, 2011 г.
14. Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул. Технология разработки программного обеспечения. – М.: Форум, 2012 г.



15. Кайгородцев Г. И. Введение в курс метрической теории и метрологии программ: учебник. НГТУ, 2011 г. – 190 с.
16. Антамошкин О. А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник. Сибирский федеральный университет 2012 г.
17. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г.

#### **7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)**

1. Журнал «Компьютеры & Программы».
2. Журнал «Программирование».

#### **7.5. Интернет-ресурсы**

1. [С.В. Зыков](http://www.intuit.ru/departement/itmngt/techcorpsys/). Технологии и средства разработки корпоративных систем. Интуит.ру, <http://www.intuit.ru/departement/itmngt/techcorpsys/>
2. [А.В. Марчуков](http://www.intuit.ru/departement/itmngt/workinmsvistudio/), [А.О. Савельев](http://www.intuit.ru/departement/itmngt/workinmsvistudio/). Работа в Microsoft Visual Studio. Интуит.ру, <http://www.intuit.ru/departement/itmngt/workinmsvistudio/>
3. [В.А. Петрухин](http://www.intuit.ru/departement/se/swebok/), [Е.М. Лаврищева](http://www.intuit.ru/departement/se/swebok/). Методы и средства инженерии программного обеспечения. Интуит.ру, <http://www.intuit.ru/departement/se/swebok/>
4. [habr.com](http://habr.com)
5. <http://www.intuit.ru>
6. <http://citforum.ru>

#### **7.6. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый).

#### **7.7. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы**

##### **Методические указания к лабораторным занятиям**

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен отчет, содержащий о порядке выполнения лабораторной работы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Приступать к работам на стенде студент может начать только после ознакомления с теоретической частью и описания хода выполнения работы. Любые изменения в схеме проводятся при тщательной проверке схемы, для исключения короткого замыкания. Результаты выполнения проверяются преподавателем.

Составление отчета о проделанной работе. Отчёт должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности: задание;

схема установки и описание хода выполнения; результаты выполнения работы, включая рисунки, схемы, таблицы; общие выводы и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Полученные зависимости должны сопровождаться теоретическим обоснованным объяснением причин, влияющих на их ход, для чего в процессе составления отчета студент обязан по литературным источникам ознакомиться с материалом, который был объектом его исследования в лаборатории. Без такого ознакомления с испытуемым методом студент не будет в состоянии дать правильный анализ процессов, происходящих в материале при эксперименте.

Защита лабораторной работы с представлением отчета. При сдаче отчета студенты должны показать понимание сущности проведенных исследований, объяснить полученные результаты и сделать выводы. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;

- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающихся в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- Выполнение разноуровневых заданий;
- Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-

методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающихся и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающийся имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающемуся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### **Методические рекомендации для подготовки к экзамену**

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не

более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. (в соответствии с ФГОС и учебным планом).

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

#### **Лицензионное программное обеспечение, используемое для проведения лекционных и лабораторных занятий**

1. Microsoft Windows 10.
2. Microsoft Office 2016.
3. Visual Studio 2019.

### **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного

пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 2024/2025 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 28 б.	до 9 б.	до 9 б.	до 10 б.
	Выполнение лабораторных работ	до 18 б.	до 6 б.	до 6 б.	до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 10 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 б.	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.
5	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
6	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	51-60 б.	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24 б.
7	Третий этап (высокий уровень) – оценка «отлично»	61-70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б.	не менее 24 б.