

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ**

**ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Системного анализа и  
информатики

Протокол №6 от «2» сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.11.03 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОГРАММНЫХ  
ПРОДУКТОВ**

направление подготовки  
**09.03.03 Прикладная информатика**  
направленность (профиль)  
**«Прикладная информатика в  
экономике»**

Квалификация: **бакалавр**  
форма обучения: **очная**

Год набора – 2019

Москва, 2019 г.

**Автор–составитель:** к.т.н, заведующий кафедрой  
Системного анализа и информатики  
Маруев С.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
  - 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости
  - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
  - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
  - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
  - 5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала
  - 5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов
  - 5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 6.1. Основная литература
  - 6.2. Дополнительная литература
    - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
  - 6.4. Нормативные правовые документы
  - 6.5. Интернет-ресурсы
  - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-1	способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.2	выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе
9	ПК-9 Способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	ПК -9.1	Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика
		ПК -9.2	Способность разрабатывать части руководства пользователя в соответствии с его профилем

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ПК-1.2	на уровне знаний: - способы формализованного описания систем; методы спецификации требований к информационной системе
		на уровне умений: - формировать требования к информационной системе; документировать требования к информационной системе
		на уровне навыков: - владения приемами построения объектно-ориентированных моделей предметной области
- документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов)	ПК-9.1 ПК-9.2	на уровне знаний: знать подходы и средства составления технической документации для сопровождения объектов автоматизации и информатизации прикладных процессов на всех этапах их разработки;

организации); создания пользовательской документации к модифицированным элементам типовой ИС.		на уровне умений: использовать международные и отечественные стандарты для разработки
		технической документации проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов; навыки разработки технической документации для проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 2 ЗЕ (72/54 ч). Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу по очной форме обучения – 32/24 часов (в т.ч. лекц. - 16 ч., практ.-16 ч.); на самостоятельную работу обучающихся на очной форме – 40/30 часов.

### 1. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.02 «Управление качеством программных продуктов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре (очная форма обучения)

Дисциплины опирается на объем знаний, полученных при изучении таких дисциплин, как Информатика, Программирование и алгоритмизация, Математический анализ, Линейная алгебра, Операционные системы, Теория вероятностей. Форма промежуточной аттестации – зачет.

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форм а текущего контроля успеваемост и*  , промежуточн ой аттестации
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				Р		
		Л	Л Р	ПЗ	СР			
		Всего К о С						
Очная форма обучения								
Тема 1	Основные понятия и характеристики качества программных	12	3		3	6		О

	продуктов							
Тема 2	Основы метрической теории программ	12	3		3	6		Д, О
Тема 3	Стандартизация программных средств	18	4		4	10		Д, О
Тема 4	Сертификация программных средств	18	4		4	10		Д, О
Тема 5	Концепция и модели управления качеством программных продуктов	12	2		2	8		Д, О
Промежуточная аттестация		зачет						зачет
<b>Всего: академ./астроном.часов</b>		<b>72/54</b>	<b>16/12</b>		<b>16/12</b>	<b>40/30</b>		

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### Очная форма обучения

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: доклад(ы) (Д), опрос (О).

#### Содержание дисциплины «Управление качеством программных продуктов»

##### Раздел 1. Основные понятия и характеристики качества программных продуктов

Основные принципы качества, используемые за прошедшие 50 лет программирования. 1950-1959: возникновение понятия качества ПО. 1960-1969: выход в свет. 1970-1979: первая книга по тестированию программного обеспечения (Glenford Myers, The Art of Software Testing, Wiley, 1979). 1980-1989:

CASE-инструментарий, Формальные методы. 1990-1999: совершенствование, Модель Capability Maturity Model, метод «Шесть сигма» (Six Sigma). С 2000 по настоящее время: инженерия.

Понятие качества программного обеспечения, относительного качества, понятие «уровень качества», меры качества – используется в случаях, когда проводятся точные технические оценки.

Дестабилизирующие факторы программного обеспечения: системные ошибки, алгоритмические ошибки, неэффективность методов и средств защиты программ, сбои, отказы, ошибки оперативного обслуживания, искажение информации при передаче.

##### Раздел 2. Основы метрической теории программ

Основные виды сложности проектирования и функционирования ПС. Показатели вычислительной сложности: временная, программная, информационная сложность и основные факторы, влияющие на их значение. Измерение и оценка сложности программных средств. Метрическая теория программ (метрика Холстеда). Измеряемые свойства программы. Метрические характеристики программ. Словарь программы.

Метрики Джилба, Чепина. Метрики структурной сложности программ.

Вычислительные маршруты Маршруты принятия логических решений.

Граф потока управления.

Оценка характеристик программ на основе процедурно-ориентированных метрик. Метрики на основе функциональных указателей. Связность модулей. Метрики сцепления модулей.

Процедурно-ориентированные метрики. Критерии выделения маршрутов. Матрица смежности. Матрица достижимости. Метрика Маккейба. Особенности построения управляющих графов.

Оценка характеристик программ на основе объектно-ориентированных метрик. Набор метрик Мартина. Набор метрик Чидамбера и Кемерера.

Статистическая модель Миллса оценки качества программного обеспечения.

Модели надежности программных средств. Прогнозные модели. Оценочные модели. Измерительные модели

### **Раздел 3. Стандартизация программных средств**

Роль стандартизации в управлении качеством. Виды стандартов обеспечения качества. основополагающий стандарт. Стандарт на продукцию. Стандарт на процесс. Стандарт на методы контроля. Стандарт на услугу, терминологический стандарт.

Принципы стандартизации. Стандарты разработки информационных систем.

ГОСТ серии 24. ГОСТ серии 34.

Стандарты разработки программного обеспечения. Проблемы стандартизации в современных условиях.

### **Раздел 4. Сертификация программных средств**

Назначение и цели сертификации. Система сертификации. Сертификация средств информатизации в Российской Федерации. Сертификат соответствия. Обязательная сертификация средств защиты информации. Добровольная сертификация. Лицензирование. Общие принципы лицензирования.

Правовое обеспечение сертификации. Содержание процедуры сертификации. **Раздел 5.**

### **Концепция и модели управления качеством программных продуктов** Концепция

управления качеством. Модель Всеобщего контроля качества.

Принципы совершенствования качества Деминга. Подходы к управлению качеством предложенные Джозефом М. Джураном. Современная модель управления качеством. Модели управления качеством TQM. Японские модели управления качеством.

Европейский подход к управлению качеством. Российский опыт управления качеством. Управление качеством на этапах разработки.

Организационно-технологические аспекты управления качеством. Управление качеством на этапах разработки. Организация труда коллектива разработчиков программного обеспечения. Модель совершенствования потенциальных возможностей. Модель СММ.

#### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Управление качеством программных продуктов» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос
Тема 2	Опрос
Тема 3	Опрос
Тема 4	Опрос
Тема 5	Опрос

#### 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-1	способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.2	выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе
ПК-9	Способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	ПК - 9.1	Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика
		ПК -9.2	Способность разрабатывать части руководства пользователя в соответствии с его профилем

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется при опросе на практических занятиях.



### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 4.3.2. Типовые оценочные средства

Промежуточный контроль проводится в форме зачета и предусматривает устный ответ на вопросы по билету.

Код и наименование этапа освоения компетенции	Результаты обучения	Оценочное средство
ПК-1.2 выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	на уровне знаний: - способы формализованного описания систем; методы спецификации требований к информационной системе	устный опрос
	на уровне умений: - формировать требования к информационной системе; документировать требования к информационной системе	устный опрос
	на уровне навыков: - владения приемами построения объектно-ориентированных моделей предметной области	устный опрос
ПК-9.1 ПК-9.2 Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика Способность разрабатывать части руководства пользователя в соответствии с его профилем	на уровне знаний: знать информационные ресурсы и виды отчетности для получения данных о финансовых бизнес-решениях; способы подготовки информации к анализу финансовых решений.	устный опрос
	на уровне умений: собрать и подготовить необходимую информацию для аналитического обеспечения финансовых бизнес-решений.	устный опрос
	на уровне навыков: собрать необходимую информацию и обработать ее для целей анализа и принятия финансовых бизнес-решений.	устный опрос

**Перечень вопросов к зачёту:**

1. Специфические особенности ПС как товара. Информационный рынок и его особенности.
2. Жизненный цикл программного средства (ПС). Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
3. Анализ и разработка требований к ПС. Определение целей создания ПС.
4. Разработка внешних спецификаций на ПС. Техническое задание и его состав.
5. Принципы и методы тестирования ПС. Проектирование теста.
6. Документирование ПС. Общая характеристика основных документов, рекомендованных ЕСПД. Испытание и сопровождение ПС.
7. Определение надежности ПС. Основные показатели надежности ПС.
8. Общая характеристика моделей надежности ПС.
9. Метрология как наука и ее основные части. Предмет, средства и главные задачи метрологии.
10. Понятие физической величины (ФВ). Размер ФВ и ее значение. Классификация ФВ.
11. Понятие измерения. Основное уравнение измерения. Области и виды измерений.
12. Шкалы измерений и их типы.
13. Классификация измерений. Основные элементы и этапы измерений.
14. Основные характеристики и критерии качества измерений.
15. Средства измерений, принципы их выбора. Классы точности средств измерений. Утверждение типа средств измерений.
16. Государственная метрологическая служба (ГМС) РФ и ее органы: понятие, нормативная база, главные задачи, общее руководство, задачи основных органов ГМС. Государственный метрологический надзор.
17. Погрешности измерений и средств измерений: понятия и классификация.
18. Причины ошибок в ПС. Классификация программных ошибок.
19. Модель Коркорэна.
20. Модель Шумана.
21. Модель Нельсона.
22. Модель Миллса.
23. Модель Муса.
24. Понятие эффективности. Особенности определения экономической эффективности ПС.
25. Цели технико-экономического анализа разработки ПС. Факторы, определяющие затраты на создание ПС.
26. Методы обеспечения технологической безопасности ПС и данных.
27. Трудоемкость, длительность и стоимость разработки ПС.
28. Задачи и проблемы сертификации ПС. Основные виды сертификации.
29. Методы, технология и средства обеспечения сертификации ПС.
30. Стандарты сертификации ПС.
31. Задача количественной оценки качества ПС. Виды метрик.
32. Размерно-ориентированные и функционально-ориентированные метрики ПО: понятие, определение, достоинства и недостатки.
33. Показатели качества ПС. Стандарты, регламентирующие показатели качества ПС.
34. Системы качества. Принципы их разработки. Основные документы системы качества.
35. Международные стандарты качества семейства ИСО 9000 (9000-9002-9004).
36. Международный стандарт ИСО-ИЭК 15504.
37. Международный стандарт ИСО-ИЭК 12207.

38. Современные системы проектирования, обеспечивающие соответствие разработанной модели принципам стандартов качества.
39. Выбор и измерение показателей качества ПС.
40. Понятие сложности и ее основные компоненты. Показатели вычислительной сложности. Оценка сложности.
41. Основные понятия и виды корректности программ.
42. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ.
43. Общая схема отладки программы.
44. Оценка качественных показателей программного средства.
45. Оценка надежности программного средства.
46. Оценка технико-экономических показателей разработки ПС. 2

#### **Шкала оценивания по результатам зачета:**

«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа. Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

#### **4.4. Методические материалы**

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов, обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка **"отлично"** выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка **"хорошо"** выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала**

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

### **5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов**

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения, обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию, обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной

степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

### **5.3. Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине**

Ответ на зачете предусматривает устный ответ на теоретические вопросы.

При подготовке к зачету обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Зачет как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к зачету;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На зачете, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом зачете. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для зачета.

Оптимальным для подготовки к зачету является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к зачету по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к зачету следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на зачете. Они, как правило, задаются или помимо теоретического вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература**

1. Черников Б.В. Управление качеством ПО. Учебник. Изд-во: ФО- РУМ, 2017, 240 с.
2. Михеева, Е.Н. Управление качеством: учебник / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 531 с.: ил. - Библиогр.: с. 481-487 - ISBN 978-5-394- 01078-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454086>.

### **6.2.Дополнительная литература**

1. Ананьева Т.Н., Исаев Г.Н., Новикова Н.Г. СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ. ИНФРА-М. -2019.- 232с.
2. Салдаева, Е.Ю. Управление качеством: учебное пособие / Е.Ю. Салдаева, Е.М. Цветкова; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 156 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1802-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461637>.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

### **6.4. Нормативные правовые документы.**

1. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов 3. ГОСТ 24 (Единая система стандартов автоматизированных систем управления).

4. ГОСТ 34. Разработка автоматизированной системы управления (АСУ).

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

**Учебная аудитория** для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.

### Оборудование:

Рабочие места студентов: парты, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами;

Мультимедийный проектор.

**Учебная аудитория** для проведения практических занятий.

### Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами,

Доска интерактивная;

Мультимедийный проектор;

Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 2000Gb -15 шт.

### Программное обеспечение:

**Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Google Chrome 76.0.3809.100** (свободная лицензия);

**Консультант** (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).

## **Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)**

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.

### Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Персональные компьютеры.

### Программное обеспечение:

**Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

**Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);