

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 27.08.2023 18:12:48
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 7 ОП ВО

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

Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС

Кафедра бизнес-информатики
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
Директор СЗИУ РАНХиГС
А.Д.Хлутков

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА
«Бизнес-аналитика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

Б1.В.02. Стандартизация, сертификация и управление качеством ИС и ИТ
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.03.05 Бизнес-информатика
(код, наименование направления подготовки)

очная
(форма обучения)

Год набора – 2023

Санкт-Петербург, 2023 г.

Авторы–составители:

Кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Игорь Юрьевич Коцюба.

Кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики Павел Андреевич Евдокимов.

Заведующий кафедрой бизнес-информатики, доктор военных наук, кандидат технических наук, профессор Наумов Владимир Николаевич.

РПД по дисциплине Б1.В.02. Стандартизация, сертификация и управление качеством ИС и ИТ одобрена на заседании кафедры бизнес-информатика. Протокол от 04.07.2022г. №9

В новой редакции РПД одобрена на заседании кафедры бизнес-информатика. Протокол от 30.05.2023 г. № 8.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
 - 7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 7.4. Нормативные правовые документы
 - 7.5. Интернет-ресурсы
 - 7.6. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код Компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКС-1	Способен управлять ресурсами ИТ, инфраструктурой, информационной безопасностью, качеством ИТ	ПКС-1.3	Способен применять знания стандартов менеджмента качества, сводов знаний в ИТ-отрасли при управлении ресурсами ИТ на различных этапах жизненного цикла ИС

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

Таблица 1.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Способность использовать метрики качества ПО, современные стандарты для управления жизненным циклом ИС	ПКС-1.3	на уровне знаний: знать подходы к организации обеспечения высокого качества программных продуктов в рамках индустриальной разработки программных систем; современные методы тестирования программных систем с целью оценки их качества; особенности стандартов программных систем; организацию процессов сертификации качества информационных систем; основные модели управления качеством, организацию процессов управления качеством на современном предприятии; назначение корпоративных информационных систем; основные функции корпоративных информационных систем; технологии разработки корпоративных информационных систем; типовые модели структуры корпоративных информационных систем; характеристики существующих современных информационных систем; основные понятия теории проектирования, основные этапы и модели жизненного цикла ИС; международные и российские стандарты проектирования, свод знаний по управлению проектами; основные области знания, процессы управления жизненным циклом ИС; основные инструменты проектирования ИС.
		на уровне умений: уметь проводить оценку качества программного обеспечения в соответствии с изученными методами и моделями; определять компоненты КИС, необходимые для реализации заданных функций; оценивать функциональную полноту КИС предприятия; разрабатывать расписания, учитывать и перераспределять время выполнения проекта и потребные ресурсы, выполнять их выравнивание; использовать программные средства для автоматизации задач проектирования.
		на уровне навыков:

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины составляет 144 часов (4 ЗЕТ).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах ауд./ЭО, ДОТ	Трудоемкость в астрон. часах ауд./ЭО, ДОТ
Общая трудоёмкость	144	108
Аудиторная работа	48	36
Лекции	20	18
Практические занятия	28	21
Практическая подготовка	-	-
Самостоятельная работа	58	43,5
Контроль самостоятельной работы	36	27
Консультация	2	
Виды текущего контроля	Устный и письменный опрос, доклад	
Вид промежуточного контроля	экзамен	

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина взаимодействует с дисциплинами учебного плана Б1.О.11 «Основы информатики», Б1.О.12 «Программирование», Б1.О.15 «Объективно-ориентированный анализ и программирование» и Б1.О.22 «Анализ и моделирование бизнес-процессов».

Усвоение курса предполагает использование и интеграцию знаний, умений и навыков, полученных студентами в ходе изучения указанных дисциплин.

Дисциплина изучается на 3-м курсе в 5-м семестре. Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

Объем ЭК (в составе дисциплины): количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по ЭК - 22 а.ч., из них : 22- количество академических часов, выделенных на практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости : всего по ЭК – 22 а.ч. Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся в рамках ЭК - 22 а.ч.

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемост и, промежуточ ной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР (ЭК)		
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СРО		СП
Тема 1	Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения	10	4		4		2(2)		УО
Тема 2	Основы метрической теории программ	22	4		4		14(5)		УО, РЗ
Тема 3	Стандартизация программного обеспечения	24	4		6		14(5)		УО, Д-Д
Тема 4	Сертификация программного обеспечения	26	4		8		14(5)		УО, Д-Д
Тема 5	Управление качеством программного обеспечения	24	4		6		14(5)		УО, Д-Д
Контроль		36							
Промежуточная аттестация					2				экзамен
Всего (акад./астр. часы):		144/108	20/15		28/21		58(22)/4		

Примечание:

консультация к экзамену 2 часа

УО - устный опрос; РЗ - решение задач; Д-Д - доклад

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения

Понятие качества. Относительное качество. Мера качества. Взаимосвязь понятий качества, свойства и полезности продукции. Свойство продукции. Понятие качества программного обеспечения. Свойства и характеристики программы. Обеспечение качества.

Дестабилизирующие факторы программного обеспечения. Объекты уязвимости программного обеспечения. Внутренние и внешние источники угроз качеству. Качество функционирования. Метрики качества программных средств. Фактор качества. Критерий качества. Понятие метрики, оценочного элемента, показателя качества, базового значения показателя качества. Оценка качества программного обеспечения. Понятия сертификации, верификации, аттестации.

Факторы, влияющие на качество программных средств. Функциональные характеристики качества. Функциональная пригодность. Конструктивные характеристики качества. Особенности конструктивных характеристик программных средств. Внутреннее и внешнее качество. Метрики характеристик качества. Характеристика цели применения внутренних метрик. Процесс подготовки внутренних метрик. Качество в использовании. Результативность. Продуктивность. Удовлетворённость.

Особенности измерения и оценивания характеристик качества. Характеристика процесса измерений. Процесс оценки качества. Структура требований к оцениванию качества. Система измерений. Иерархическая и одноранговая система. Измерительная шкала. Характеристика процедуры измерений. Измерительные шкалы. Номинальная шкала. Дихотомическая шкала. Порядковая шкала. Интервальная шкала. Шкала отношений. Категории показателей. Категорийные, количественные, качественные показатели.

Тема 2. Основы метрической теории программ

Задачи программометрики. Классификация моделей определения значений характеристик программ. Влияние недостатков в методической поддержке разработки программных средств. Требования к методикам и моделям оценки характеристик программного обеспечения. Область применения метрической теории программ. Классификация моделей оценки характеристик программных средств. Характеристика метрик.

Понятие алгоритмической сложности. Свойства алгоритмической сложности.

Вероятностная модель текста программы. Закон Ципфа. Словарь программы. Условия образования словаря программы. Измеряемые свойства программ. Возможность использования метрик для выявления несовершенств программирования. Математическое ожидание длины текста программы. Модель формирования программы с помощью генератора случайных последовательностей. Длина программы. Метрические характеристики программ. Объем программы. Потенциальный объем программы. Уровень реализации программы. Сравнение потенциального и реальных языков программирования. Оптимизация количества и длины модулей в программе. Количественная оценка работы программирования. Закон Хика. Число Страуда. Квалификационное и реальное календарное время программирования. Коэффициент Кнута. Оценка уровня языков программирования. Метрика числа ошибок в программе. Закон Миллера. Порядок расчета метрических характеристик программных средств.

Понятие структурной сложности программ. Характеристики, определяющие сложность программ. Маршруты исполнения программ. Вычислительные маршруты. Маршруты принятия логических решений. Критерии выделения маршрутов. Поток управления.

Граф потока управления. Цикломатическое число. Максимально связный (полносвязный) граф. Метрика Маккейба. Основной маршрут тестирования Маккейба. Цикломатическая сложность программы. Характеристика влияния точек принятия решений на сложность программы.

Процедурно-ориентированные метрики. Метрика дефектов качества. Метрики Альбрехта на основе функциональных указателей. Определение значений коэффициентов регулировки сложности. Определение значений весовых коэффициентов важности. Косвенные метрики на основе функциональных указателей. Метрики свойств. Метрики связности модулей. Шкала связности программных модулей. Характеристика типов связности модулей. Процедура определения типа связности. Сцепление модулей. Метрики сцепления модулей. Шкала сцепления программных модулей. Типы связывания программных модулей. Способы снижения степени сцепления модулей. Приемы снижения степени сцепления программных модулей.

Объектно-ориентированные метрики. Комплексный набор метрик Лоренца и Кидда.

Модели надежности программных средств. Классификация моделей надёжности программ. Прогнозные модели. Оценочные модели. Модель надёжности Джелиински-Моранды. Статистическая модель Миллса.

Тема 3. Стандартизация программного обеспечения

Роль стандартизации в управлении качеством. Компоненты процесса стандартизации. Цели, задачи и функции стандартизации. Особенности международной стандартизации. Принципы международной стандартизации. Разновидности стандартизации: фактическая стандартизация, официальная стандартизация. Органы международной стандартизации.

Виды стандартов обеспечения качества. Нормативная документация. Разновидности нормативных документов. Стандарты. Причины разработки стандартов. Классификация стандартов. Характеристика видов стандартов. Принципы стандартизации. Стандарты разработки информационных систем. Стандарты серий 24, 34. Стандарты разработки программного обеспечения. Единая система программной документации. Стандарты серии 19. Достоинства и недостатки ЕСПД. Проблемы стандартизации в современных условиях

Тема 4. Сертификация программного обеспечения

Назначение и цели сертификации. Объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Техническое регулирование. Модель технического регулирования. Схемы сертификации. Процедура сертификации. Схема проведения сертификации. Характеристика этапов процесса сертификации. Особенности сертификации программного обеспечения. Группы показателей при сертификации.

Тема 5. Управление качеством программного обеспечения

Концепция управления качеством. Предшественники современной концепции. Сущность системы Тейлора. Модель Всеобщего контроля качества. Принципы Деминга. Концепция Всеобщего управления качеством. Современная модель управления качеством. Стандарт управления качеством. Модель восприятия соответствия стандартам ISO. Цель серии стандартов ISO. Принципы менеджмента качества по ISO. Модель процессного подхода согласно ISO 9000. Смысловое содержание системы менеджмента качества. Модели управления качеством. Европейские подходы к управлению качеством. Российский опыт управления качеством. Организационно-технологические аспекты управления качеством. Нравственно надежный персонал. Факторы повышения качества производственной деятельности. Корпоративная культура. Управление качеством на этапах разработки. Модель совершенствования потенциальных возможностей. Модель СММ. Уровни зрелости организации. Стандарт SPICE. модель оценки процессов в стандарте SPICE. Основные элементы стандарта SPICE. Сравнение стандарта SPICE с другими стандартами.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Промежуточная аттестация может проводиться с использованием ДОТ.

Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

Устный опрос (УО): опрос проводится в часы аудиторных занятий по контрольным вопросам для проверки усвоения материала

Решение задач (РЗ): как правило, задачи решаются на аудиторных практических занятиях на персональном компьютере. В случае отсутствия свободных компьютерных классов в часы практических занятий по аудиторному расписанию допускается решение задач в письменном виде.

Доклад – Д-Д. Темы докладов выбираются из предлагаемого примерного перечня тем. Студент вправе выбрать для доклада альтернативную тему, не включенную в примерный перечень. Доклад заслушивается и обсуждается на практических занятиях по соответствующей теме. Содержание доклада может сопровождаться презентацией.

Экзамен (Э): Экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете предусматривается два вопроса из различных тем дисциплины. При определении результатов сдачи экзамена и окончательной экзаменационной оценки могут учитываться накопленные в семестре результаты решения задач и выступления с докладами

В ходе реализации дисциплины «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения	Устный опрос
Тема 2. Основы метрической теории программ	Устный опрос, решение задач
Тема 3. Стандартизация программного обеспечения	Устный опрос, доклад
Тема 4. Сертификация программного обеспечения	Устный опрос, доклад
Тема 5. Управление качеством программного обеспечения	Устный опрос, доклад

Экзамен проводится с применением следующих методов (средств) :

Экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете предусматривается два вопроса из различных тем дисциплины. При определении результатов сдачи экзамена и окончательной экзаменационной оценки могут учитываться накопленные в семестре результаты решения задач и выступления с докладами

Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно с прокторингом/ тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Полный перечень типовых оценочных материалов находится на Кафедре экономики и финансов в методической комиссии "Бизнес-информатика"

Типовые оценочные материалы по теме 1 "Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения"

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие качества.
2. Относительное качество.
3. Мера качества.
4. Взаимосвязь понятий качества, свойства и полезности продукции.

5. Свойство продукции. Понятие качества программного обеспечения.

6. Свойства и характеристики программы. Обеспечение качества.

Типовые оценочные материалы по теме 2 " Основы метрической теории программ"

Вопросы для устного опроса:

1. Задачи программометрики.

2. Классификация моделей определения значений характеристик программ.

3. Влияние недостатков в методической поддержке разработки программных средств.

Примерные условия задач:

Типовая задача включает условие задачи и задание, связанное с упомянутым условием.. Как правило, условие задачи включает:

- алгоритм конкретной задачи;

- исходный текст программы;

- словарь программы.

Для указанных условий определить характеристики программы, например:

- на основе метрик Холстеда;

- на основе метрик Маккейба;

- на основе применения модели Джелински-Моранды;

- на основе модели Миллса.

Типовые оценочные материалы по теме 3 "Стандартизация программного обеспечения"

Вопросы для устного опроса:

1. Роль стандартизации в управлении качеством.

2. Компоненты процесса стандартизации. Цели, задачи и функции стандартизации.

3. Особенности международной стандартизации.

4. Принципы международной стандартизации.

5. Разновидности стандартизации: фактическая стандартизация, официальная стандартизация.

Примерные темы докладов

1, Виды стандартов обеспечения качества.

2. Характеристика видов стандартов.

3. Принципы стандартизации.

4. Стандарты разработки информационных систем.

5. Стандарты разработки программного обеспечения.

6. Проблемы стандартизации в современных условиях

7. Органы международной стандартизации.

Типовые оценочные материалы по теме 4 " Сертификация программного обеспечения"

Вопросы для устного опроса:

1. Назначение и цели сертификации.

2. Объекты сертификации.

3. Правовое обеспечение сертификации.

4. Техническое регулирование. Модель технического регулирования.

5. Схемы сертификации. Процедура сертификации.

6. Схема проведения сертификации.

7. Характеристика этапов процесса сертификации.

8. Особенности сертификации программного обеспечения.

9. Группы показателей при сертификации.

Примерные темы докладов:

1. Виды сертификации.

2. Проблемы сертификации программного обеспечения.

3. Разновидности сертификатов.

4. Подтверждение сертификатов. Особенности процедур подтверждения

Типовые оценочные материалы по теме 5 " Управление качеством программного обеспечения"

Вопросы для устного опроса:

1. Концепция управления качеством.
2. Модель Всеобщего контроля качества.
3. Концепция Всеобщего управления качеством.
4. Современная модель управления качеством.
5. Стандарт управления качеством.
6. Модель восприятия соответствия стандартам ISO.
7. Цель серии стандартов ISO.
8. Принципы менеджмента качества по ISO.
9. Модель процессного подхода согласно ISO 9000.
10. Смысловое содержание системы менеджмента качества.
11. Модели управления качеством.
12. Европейские подходы к управлению качеством.
13. Российский опыт управления качеством

Примерные темы докладов

1. История становления концепций управления качеством
2. Организационно-технологические аспекты управления качеством.
3. Управление качеством на этапах разработки.
4. Модель совершенствования потенциальных возможностей.
5. Модель CMM. Уровни зрелости организации.
6. Стандарт SPICE. модель оценки процессов в стандарте SPICE.
7. Основные элементы стандарта SPICE. Сравнение стандарта SPICE с другими стандартами.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

5.1. Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):

Проверка теоретических знаний в форме устного опроса и проверка практических навыков в письменной форме. Во время зачета и экзамена проверяется этап освоения компетенций ОПК-4.1 и ОПК-4.2.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-4.1 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные положения линейной алгебры и аналитической геометрии;
- представление хода и результата решения;
- умение анализировать полученные результаты.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-4.2 оцениваются:

- умение грамотно формулировать теоремы математического анализа;
- умение четко проводить доказательство теорем перечисленных разделов математики;
- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных задачи.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
 - проверки выполнения домашних заданий;
 - по результатам выполнения тестов
- Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

5.2.. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код Компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКС-1	Способен управлять ресурсами ИТ, инфраструктурой, информационной безопасностью, качеством ИТ	ПКС-1.3	Способен применять знания стандартов менеджмента качества, сводов знаний в ИТ-отрасли при управлении ресурсами ИТ на различных этапах жизненного цикла ИС

Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 4.3

Код компонента компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПКС-1.3	Самостоятельно управляет качеством ИТ	применяет знания стандартов менеджмента качества, сводов знаний в ИТ-отрасли при управлении ресурсами ИТ на различных этапах жизненного цикла ИС

Для оценки сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, соответствующих указанным компетенциям, ставятся дополнительные вопросы проблемного характера, а также учитываются результаты решения задач в ходе аудиторных практических занятий в течение семестра. При необходимости на экзамене могут предлагаться задачи (например, в случае пропуска практических занятий по программометрике по уважительной причине).

5.3. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.

Вопросы для подготовки к экзамену

Первые вопросы (программометрика):

1. Программометрика: характеристика, задачи, классификация моделей, область применения.
2. Понятие алгоритмической сложности. Верхняя оценка алгоритмической сложности.
3. Свойства алгоритмической сложности.
4. Вероятностная модель текста программы. Закон Ципфа.

5. Измеряемые свойства программ. Классы несовершенств программных средств.
 6. Математическое ожидание длины текста программы (соотношение Холстеда).
 7. Словарь программы. Содержание словаря программы.
 8. Объем программы. Потенциальный объем. Уровень реализации программы.
 9. Оптимизация количества и длины модулей в программе.
 10. Количественная оценка работы программирования. Закон Хика.
 11. Квалификационное и фактическое время программирования. Число Страуда. Коэффициент пересчета Кнута.
 12. Оценка уровня языков программирования. Сравнение языков программирования.
 13. Метрика числа ошибок в программе. Закон Миллера.
 14. Порядок расчета метрических характеристик программных средств. Расчет начальной надежности программы.
 15. Понятие структурной сложности программ. Цикломатическое число.
 16. Характеристика маршрутов исполнения программ. Сложность вычислительных маршрутов и маршрутов принятия логических решений. Общая сложность программ.
 17. Поток управления. Граф потока управления. Оценка сложности программы по первому критерию выделения маршрутов. Недостатки критерия.
 18. Полносвязный граф. Оценка сложности программы по второму критерию выделения маршрутов.
 19. Матрица смежности. Матрица достижимости.
 20. Оценка сложности программы по третьему критерию выделения маршрутов.
 21. Управляющий граф программы. Метрика Маккейба. Цикломатическая сложность программы.
 22. Метрика дефектов качества программных средств. Характеристика метода Альбрехта.
 23. Расчет количества функциональных указателей. Оценочные элементы для расчета количества функциональных указателей.
 24. Коэффициенты регулировки сложности и весовые коэффициенты важности при оценке качества на основе функциональных указателей.
 25. Производные метрики оценки качества программ на основе функциональных указателей.
 26. Оценка качества программ на основе метрик свойств.
 27. Связь оценок качества программ на основе функциональных указателей и оценок на основе анализа длины программы.
 28. Связность модулей программных средств. Шкала и типы связности.
 29. Процедура определения типа связности модулей программных средств.
 30. Сцепление модулей программных средств. Шкала и типы сцепления программных модулей. Характеристика влияния сцепления модулей на качество программных средств.
 31. Общая характеристика объектно-ориентированных метрик.
 32. Характеристика комплексного набора метрик Лоренца и Кидда.
 33. Классификация моделей надёжности программ. Прогнозные модели надёжности программ.
 34. Модель надёжности Джелински-Моранды.
 35. Модель надёжности Миллса.
 36. Измерительная модель Нельсона.
- Вторые вопросы (понятийный аппарат)
1. Понятия качества программного обеспечения, характеристики программы.
 2. Понятие системы обеспечения качества.

3. Объекты уязвимости программных систем.
4. Классификация дестабилизирующих факторов программного обеспечения.
5. Внутренние источники угроз программного обеспечения.
6. Внешние дестабилизирующие факторы программного обеспечения.
7. Общие факторы, влияющие на качество программного обеспечения.
8. Понятия фактора качества, критерия качества, метрики.
9. Понятия оценочного элемента, показателя качества, базового значения показателя качества.
10. Понятие оценки качества программного обеспечения.
11. Понятия сертификации, верификации и аттестации.
12. Структура и характеристика взаимосвязи факторов, влияющих на качество программного обеспечения.
13. Функциональные и конструктивные характеристики качества программных средств.
14. Внутреннее качество программных средств.
15. Внешнее качество программных средств.
16. Качество при использовании программных средств.
17. Понятия системы измерений характеристик программного обеспечения, измерительной шкалы. Условия обеспечения объективности измерений.
18. Категории и характеристика групп показателей качества программных средств.
19. Типы измерительных шкал и их эмпирическая значимость.
20. Понятие стандартизации. Цели и задачи стандартизации.
21. Понятие стандартизации. Функции стандартизации.
22. Понятие стандартизации. Основные принципы международной стандартизации.
23. Классификация нормативных документов при стандартизации. Понятие стандарта.
24. Причины разработки стандартов.
25. Вид стандарта: понятие, классификация.
26. Характеристика основополагающих стандартов.
27. Характеристика стандартов на продукцию.
28. Характеристика стандартов на процессы.
29. Характеристика стандартов на методы контроля.
30. Характеристика стандартов на услуги.
31. Характеристика принципов стандартизации.
32. Характеристика ГОСТ серии 24.
33. Характеристика ГОСТ серии 34.
34. Характеристика стандартов разработки программного обеспечения.
35. Характеристика современных проблем стандартизации.
36. Понятие, цели и объекты сертификации.
37. Правовые основы сертификации.
38. Понятие правового регулирования. Что является центральным органом по сертификации в России?
39. Порядок проведения сертификации, установленный Росстандартом.
40. Особенности сертификации программного обеспечения.
41. Характеристика системы Тейлора.
42. Понятие Всеобщего контроля качества.
43. Элементы современной модели TQM.
44. Японская четырёхуровневая модель качества.
45. Характеристика японских программ качества «Пять нулей» и JIT.
46. Характеристика европейской модели EFQM.

47. Характеристика уровней зрелости организации в соответствии с моделью СММ.
48. Причины затруднения применения модели СММ.
49. Принципиальное отличие стандарта SPICE от модели СММ.
50. Характеристика модели SPICE.

Примерные задачи для экзамена

1. Оценка характеристик программы на основе методики Холстеда.
2. Оценка структурной сложности программы на основе методики Маккейба.
3. Оценка сложности программы на основе расчёта функциональных указателей.
4. Оценка надёжности программы на основе модели Джелински-Моранда.
5. Оценка надёжности программы на основе модели Миллса.

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

- «Отлично» (А) - от 96 по 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 максимальным числом баллов.

- «Отлично» (В) - от 86 по 95 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.

- «Хорошо» (С) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено

полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине "Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения" осуществляется в следующих формах: учебные занятия, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа студентов, контрольные мероприятия. К учебным занятиям по дисциплине относятся: лекция, практические занятия, индивидуальные занятия, консультации

Лекция - основная форма проведения аудиторных занятий, предназначенная для усвоения теоретического материала. Как правило, лекция является элементом курса, который охватывает основной теоретический материал отдельной или нескольких тем учебной дисциплины. Тематика и содержание лекций определяется рабочей учебной программой. Лекции проводятся в соответствующих оборудованных помещениях - аудиториях для одной или более академических групп студентов.

Аудиторные практические занятия играют важную роль в выработке у студентов первичных навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателем. Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщённой форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем они выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, включающей рефераты, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, эксперименты и т. д. Опыт показывает, что нельзя на практических занятиях ограничиваться выработкой только практических навыков, техникой решения задач, построения графиков и т. п. Студенты должны всегда видеть ведущую идею курса и связь ее с практикой. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придаёт учебной работе жизненный характер, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает их с практикой жизни.

Студенты, как правило, отдают себе отчёт в том, в какой мере им необходимы данные практические занятия для предстоящей профессиональной деятельности. Если студенты поймут, что все учебные возможности занятий исчерпаны, интерес к ним будет утра-

чен. Учитывая этот психологический момент, важно организовать занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, что ведёт к переживанию собственного успеха в учении и положительно мотивирует студента. Если же студенты замечают «топтанье на месте», уровень мотивации может заметно снизиться.

Следует проводить практические занятия так, чтобы все студенты были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Каждый студент должен получить возможность «раскрыться», проявить способности, поэтому при разработке плана занятий и индивидуальных заданий преподаватель должен учитывать подготовку и интересы каждого студента. Преподаватель при этом будет выступать в роли консультанта, наблюдающего за работой каждого студента и способного вовремя оказывать педагогически оправданную помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы студента. При такой организации проведения занятий в аудитории не возникает мысли о том, что возможности занятий исчерпаны.

При проведении практических занятий особенно важно, учитывать роль повторений. Однообразие примеров, иллюстраций, субъективное ощущение повторения как замедления движения вперёд значительно ухудшают усвоение. Поэтому важно проводить повторения под новым углом зрения, в новом аспекте, в новых связях с ранее изученными темами дисциплины "Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения" и других дисциплин, в ходе изучения которых формируются компетенции ПК-7, ПК-14.

Практическое занятие по дисциплине предусматривает такие формы работы студентов, как:

- устный ответ на один из вопросов по теме занятия;
- письменная работа по решению задач, вынесенных на практическое занятие;
- устный доклад по избранной теме (7-10 мин.);
- дополнительное сообщение (2-7 мин.);
- дополнение (2-3 мин.).

Доклад на студенческой конференции учитывается как доклад на одном из практических занятий.

Оппонентское выступление на студенческой конференции учитывается в виде сообщения.

Описание основных форм работы на практическом занятии:

Устный ответ на контрольный вопрос избирается по желанию преподавателя или студента, студент должен кратко описать все главные аспекты проблем (как теоретических, так и практических).

Письменный ответ - более глубокое раскрытие отдельного контрольного вопроса при самостоятельной работе. Письменный доклад предусматривает произвольное оформление с минимумом формальных требований, но выступление перед аудиторией является обязательным.

Дополнение - по желанию студента более глубокое разъяснение определенной грани контрольного вопроса. Проводится после базового доклада.

Дополнительное сообщение – сообщение в контексте тематики базового доклада.

В случае, когда студент не успел выступить на занятии, для оценки качества самостоятельной работы преподавателю представляется материал для ознакомления и зачтения этого материала как выступления.

Индивидуальное учебное занятие (индивидуальная работа) проводится с отдельными студентами с целью повышения уровня их подготовки и раскрытия индивидуальных творческих способностей. Индивидуальные учебные занятия организуются во внеучебное время по отдельному графику, составленному деканатом с учётом учебного плана студента и могут охватывать часть или полный объем занятий из одной или

нескольких учебных дисциплин, а в отдельных случаях - полный объем учебных занятий для конкретного образовательного уровня.

Консультация - форма учебного занятия, при которой студент получает ответы от преподавателя на конкретные вопросы или объяснения определенных теоретических положений или аспектов их практического применения. Консультация может быть индивидуальной или проводиться для группы студентов. Индивидуальные консультации могут оказываться в ходе практических занятий или в связи с индивидуальными учебными занятиями. Консультации для группы студентов проводятся, как правило, в часы, предусмотренные аудиторным расписанием занятий и предшествуют установленным учебным планом формам промежуточного контроля. Такие консультации проводятся преимущественно в диалоговой форме.

Индивидуальные задания (индивидуальная работа студентов по подготовке рефератов, выполнение расчётных, графических работ, по восстановлению пробелов в усвоении программы дисциплины из-за пропуска плановых аудиторных занятий по уважительным причинам и т.п.) выдаются преподавателем в сроки, достаточные для отработки задания в полном объёме и подготовки к текущему и промежуточному контролю. Индивидуальные задания выполняются студентом самостоятельно при консультировании преподавателем.

Внеаудиторная работа (СРС), то есть нерегламентированное изучение дисциплины, предусматривает подготовку к текущим практическим занятиям, написание домашних контрольных работ, индивидуальных работ, рефератов, эссе, изучение материалов учебников и опорных конспектов, периодических изданий и нормативной и законодательной базы, другую работу.

Подготовка к домашней контрольной работе предусматривает повторную обработку лекционного материала, анализ дополнительных информационных источников, проработку задач, которые решались на практических занятиях, дополнительное самостоятельное решение задач по теме.

Домашние контрольные работы могут применяться для контроля текущего уровня освоения программы дисциплины. Типовая домашняя контрольная работа включает теоретические вопросы и практические задания (задачи). Задание на контрольную работу разрабатывается преподавателем с учётом выявленных пробелов в усвоении программы дисциплины индивидуально для каждого студента. Контрольная работа не переписывается. В случае неудовлетворительной оценки домашней контрольной работы студент может выполнить индивидуальное задание.

Индивидуальное (выравнивающее) задание применяется для повышения уровня усвоения программы дисциплины студентами, пропустившими часть плановых аудиторных занятий. Индивидуальное задание разрабатывается преподавателем с учётом результатов выполнения домашних контрольных работ. Результаты выполнения индивидуального задания оформляются в реферативной форме, объём выполненного задания не должен превышать 22 - 24 страницы текста. Как правило, индивидуальное задание предусматривает письменный ответ на теоретический вопрос и решение не более чем трёх практических задач. При больших объёмах пропущенного материала могут выдаваться несколько индивидуальных заданий. При этом общее число домашних контрольных работ и индивидуальных заданий за семестр не может превышать пяти.

Индивидуально-консультативная работа осуществляется по графику, который предлагается преподавателем. График составляется при согласовании времени проведения и места проведения со студентами и учебным отделом. Во время индивидуально-консультативной работы студенты получают индивидуальные консультации от преподавателя, защищают индивидуальные задания, отчитываются о самостоятельном анализе дополнительных разделов программы.

Освоение дисциплины предусматривает комплекс мероприятий, направленных на формирование у обучающихся базовых системных теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых для их применения на практике.

Базовый материал по конкретным вопросам осваиваемой дисциплины даётся в рамках занятий лекционного типа.

Конспектирование лекций ведётся в специально отведённой для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и текстовыделители. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо помечать на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространённых терминов и понятий.

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью применения и расширения знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы над литературными источниками с использованием современных информационных технологий, в частности, сети Интернет. Целью самостоятельной работы является повторение, закрепление и расширение пройденного на аудиторных занятиях материала.

Для правильного понимания изучаемых вопросов рекомендуется в полном объёме выполнять предложенные задания, строго следовать указаниям по подготовке к практическим занятиям, последовательно проходить промежуточные и итоговые формы контроля.

Освоение дисциплины обучающимися целесообразно проводить в следующем порядке:

- 1) получение базовых знаний по конкретной теме дисциплины в рамках занятий лекционного типа;
- 2) работа с основной и дополнительной литературой по теме при подготовке к практическим занятиям;
- 3) выполнение заданий самостоятельной работы по соответствующей теме до проведения практического занятия по ней;
- 4) закрепление полученных знаний в рамках проведения практического занятия;
- 5) получение дополнительных консультаций у преподавателя по соответствующей теме в дни и часы консультаций.

При подготовке к практическим занятиям, домашним контрольным работам и индивидуальным заданиям следует в полной мере использовать не только основную, но и дополнительную литературу по дисциплине. Помимо учебной, научной литературы студентами должны активно использоваться нормативные источники: действующие стандарты, нормы и правила, законы и нормативные подзаконные акты. Выработка умений работать с широким кругом источников по теме является важным условием овладения компетенциями ПК-7, ПК-14.

Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Студентам рекомендуется выполнить самостоятельно рефераты и доклады по тематике предстоящих практических занятий. Для подготовки к предстоящему практическому занятию рекомендуется повторять весь пройденный по дисциплине материал, предшествующий этому занятию.

Серьёзная и методически грамотно организованная работа по подготовке к практическим занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзамену. Основными функциями экзамена являются: обучающая, оценочная и воспи-

тательная. Экзамен позволит выработать ответственность, трудолюбие, принципиальность. При подготовке к экзамену студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Студенту останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы при подготовке к семинарам, закрепить ранее изученный материал.

Контрольные вопросы для подготовки к занятиям

Таблица 1

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
1	Тема 1. Основные понятия и характеристики качества программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие качества. 2. Относительное качество. 3. Мера качества. 4. Взаимосвязь понятий качества, свойства и полезности продукции. 5. Свойство продукции. Понятие качества программного обеспечения. 6. Свойства и характеристики программы. Обеспечение качества.
2	Тема 2. Основы метрической теории программ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи программометрики. 2. Классификация моделей определения значений характеристик программ. 3. Влияние недостатков в методической поддержке разработки программных средств.
3	Тема 3. Стандартизация программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль стандартизации в управлении качеством. 2. Компоненты процесса стандартизации. Цели, задачи и функции стандартизации. 3. Особенности международной стандартизации. 4. Принципы международной стандартизации. 5. Разновидности стандартизации: фактическая стандартизация, официальная стандартизация. 6. Органы международной стандартизации.
4	Тема 4. Сертификация программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и цели сертификации. 2. Объекты сертификации. 3. Правовое обеспечение сертификации. 4. Техническое регулирование. Модель технического регулирования. 5. Схемы сертификации. Процедура сертификации. 6. Схема проведения сертификации. 7. Характеристика этапов процесса сертификации. 8. Особенности сертификации программного обеспечения. 9. Группы показателей при сертификации.
5	Тема 5. Управление качеством программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Концепция управления качеством. Предшественники современной концепции. 2. Модель Всеобщего контроля качества. 3. Концепция Всеобщего управления качеством. 4. Современная модель управления качеством. 5. Стандарт управления качеством. 6. Модель восприятия соответствия

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Основная литература.

1. Черников Б.В. Управление качеством программного обеспечения: учебник. [Электронный ресурс] М.: ИД. "Форум"[и др.]: 2020. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046280> (дата обращения: 09.08.2021).
2. Райкова Е.Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. [Электронный ресурс] М.: Юрайт: 2021. URL: <https://urait.ru/bcode/477601> (дата обращения: 09.08.2021).

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

7.2. Дополнительная литература.

1. Фаюстов, Анатолий Афанасьевич. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество. [Электронный ресурс] М.: Инфа-инженерия: 2020. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167759> (дата обращения: 09.08.2021).

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211);

2. Положение о курсовой работе (проекте) выполняемой студентами федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211)

7.4. Нормативные правовые документы.

Не используются

7.5. Интернет-ресурсы.

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapr.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

Электронные учебники электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»

Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы

<http://serg.fedosin.ru/ts.htm>

<http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>

7.6. Иные источники.

Не используются.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Все практические занятия проводятся в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Для формирования навыков использования систем имитационного моделирования используются системы имитационного моделирования AnyLogic, GPSSworld.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио- и видеоконференций,

онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Система дистанционного обучения Moodle.

№ п/п	Наименование
1.	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
2.	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
3.	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет
4.	Системы имитационного моделирования AnyLogic, GPSSworld
5.	ПО Microsoft Office
6.	Облачные технологии Advanta