**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 62661

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по процессу верификации данных.

2. Формирование у студента навыков проведения процесса верификации данных и формирования знаний о месте процесса верификации в жизненном цикле разработке программного обеспечения.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Получение базовых знаний о процессе верификации и валидации данных, целей процесса верификации данных, месте верификации в жизненном цикле разработке программного обеспечения; ознакомление с основными моделями жизненного цикла программного обеспечения; освоение методов и средств разработки программного обеспечения; формирование практических навыков самостоятельного выявления, разработки, документирования, изменения и планирования требований с применением современных инструментальных средств.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.02.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 62661

| | | |
|---|---|---|
| ПКР-11. Владение навыками организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения | ПКР-11.1. Знает методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения. | Знает основные понятия верификации и валидации данных, цели и задачи процесса верификации данных, соотношения верификации и валидации данных, характеристики качества программного обеспечения, роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения, модели жизненного цикла программного обеспечения, современный технологии разработки. |
| | ПКР-11.2. Умеет использовать методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения. | Умеет организовывать процессы сбора, анализа, верификации и документирования требований, предъявляемых заинтересованными сторонами в ходе реализации программных проектов; выявлять требования; формировать видение и границы программного проекта; специфицировать и анализировать требования с использованием современных моделей и методов в рамках выбранных методологий; применять современные Case-средства для управления требованиями; документировать требования в соответствии с ГОСТ РФ. |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 36 | 36 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к тестированию | 28 | 28 |
| Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 44 | 44 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 62661

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | |
| 1 Основные понятия и определения | 2 | - | 4 | 6 | ПКР-11 |
| 2 Роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения. | 2 | 4 | 14 | 20 | ПКР-11 |
| 3 Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения | 4 | - | 4 | 8 | ПКР-11 |
| 4 Задачи и цели процесса верификации | 2 | 6 | 18 | 26 | ПКР-11 |
| 5 Современные технологии разработки программного обеспечения | 4 | 4 | 14 | 22 | ПКР-11 |
| 6 Тестирование программного обеспечения | 2 | 4 | 14 | 20 | ПКР-11 |
| 7 Методологии управления проектами | 2 | - | 4 | 6 | ПКР-11 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 72 | 108 | |
| Итого | 18 | 18 | 72 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 Основные понятия и определения | Понятие верификация и валидация данных. Соотношение верификации и валидации данных. Цели и задачи процесса верификации данных. Верификация, валидация и тестирование в связи с объектами анализа | 2 | ПКР-11 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения. | Характеристики качества программного обеспечения. Верификация, валидация и тестирование в связи с объектами анализа. Роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения. | 2 | ПКР-11 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения | Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения. Сравнение моделей жизненного цикла разработки программного обеспечения | 4 | ПКР-11 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Задачи и цели процесса верификации | Задачи и цели процесса верификации. Верификация артефактов жизненного цикла программного обеспечения. | 2 | ПКР-11 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 62661

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Современные технологии разработки программного обеспечения | Современные технологии разработки программного обеспечения. Сравнение технологий разработки программного обеспечения. Роли в проекте. Документы, разрабатываемые на разных этапах жизненного цикла. | 4 | ПКР-11 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Тестирование программного обеспечения | Тестирование программного обеспечения. Методы тестирования программного обеспечения | 2 | ПКР-11 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Методологии управления проектами | Методологии управления проектами. Современные технологи и разработки программного обеспечения. Сравнение технологий разработки программного обеспечения | 2 | ПКР-11 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 2 Роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения. | Составление технического задания | 4 | ПКР-11 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Задачи и цели процесса верификации | Составление проектной документации программного обеспечения | 4 | ПКР-11 |
| | Применение методов верификации данных | 2 | ПКР-11 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Современные технологии разработки программного обеспечения | Составление тест-кейсов. Применение методов верификации данных | 4 | ПКР-11 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Тестирование программного обеспечения | Оформление результатов тестирования | 4 | ПКР-11 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 62661

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |
| 1 Основные понятия и определения | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения. | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 10 | ПКР-11 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| 4 Задачи и цели процесса верификации | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 14 | ПКР-11 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 18 | | |
| 5 Современные технологии разработки программного обеспечения | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 10 | ПКР-11 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 14 | | |
| 6 Тестирование программного обеспечения | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 10 | ПКР-11 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 14 | | |
| 7 Методологии управления проектами | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-11 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |

Согласована на портале № 62661

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 108 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ПКР-11 | + | + | + | Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару) |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по практическому занятию (семинару) | 15 | 10 | 15 | 40 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 25 | 20 | 25 | 100 |
| Нарастающим итогом | 25 | 45 | 70 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|

Согласована на портале № 62661

| | | |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Надежность, эргономика и качество АСОИУ: Учебное пособие / П. В. Сенченко - 2016. 189 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6066.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии и анализ данных: Учебное пособие / О. И. Жуковский - 2014. 130 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4647.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Верификация программного обеспечения: Методические указания к практическим работам и организации самостоятельной работы для студентов направления «Бизнес-информатика» (уровень магистратуры) / А. А. Голубева - 2021. 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9474.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 62661

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome, Open Source;
- Microsoft Office 2010 Standard;

Лаборатория "Информатика и программирование": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 428 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome, Open Source;
- Microsoft Office 2010 Standard;

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome, Open Source;
- Microsoft Office 2010 Standard;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную

Согласована на портале № 62661

информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Основные понятия и определения | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения. | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 3 Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 62661

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Задачи и цели процесса верификации | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 5 Современные технологии разработки программного обеспечения | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 6 Тестирование программного обеспечения | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 7 Методологии управления проектами | ПКР-11 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |

Согласована на портале № 62661

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Ответ на какой вопрос положен в основу всех существующих подходов к верификации программного обеспечения?
   1) делаем ли мы продукт правильно?
   2) правильно ли реализована функциональность?
   3) Верификация производится тестировщиками?
   4) Это субъективный процесс, включающий личную оценку качества работы программного обеспечения?
2. Ответ на какой вопрос положен в основу всех существующих подходов к валидации программного обеспечения?
   1) правильно ли реализована функциональность?
   2) делаем ли мы продукт правильно?
   3) реализована ли вся функциональность?
   4) это основывается на объективной оценке соответствия реализованных функций?
3. Все подходы к пониманию верификации программного обеспечения основаны на понимании данного вида деятельности. Что оно под собой подразумевает?

Согласована на портале № 62661

1) виды деятельности, направленные на контроль качества программного обеспечения и обнаружение ошибок в нем
2) процесс исследования, испытания программного продукта, имеющий своей целью проверку соответствия между реальным поведением программы и её ожидаемым поведением
3) виды деятельности, направленные на отслеживание реализации функционала программного продукта только таксировщиками
4) виды деятельности, направленные на оценку качества процесса проектирования программного продукта

4. С чем соотносятся нужды и потребности пользователей в процессе валидации данных?
   1) стандарты, нормы, правила
   2) процессы разработки
   3) проектные решения
   4) тест-кейсы к системе
5. С чем соотносятся нужды и потребности пользователей в процессе верификации данных?
   1) требования, проектные решения, исходный код, программы
   2) тест-кейсы к системе
   3) стандарты, нормы, правила
   4) процессы разработки
6. Какой тип методов верификации данных относится к группе формальных методов?
   1) дедуктивный анализ
   2) общая экспертиза
   3) специализированная экспертиза
   4) проверка правил корректности
7. Какой тип методов верификации данных относится к группе динамических методов?
   1) специализированная экспертиза
   2) мониторинг
   3) дедуктивный анализ
   4) проверка правил корректности
8. Какой тип методов верификации данных относиться к группе методов статистического анализа?
   1) проверка правил корректности
   2) тестирование
   3) тестирование на основе моделей
   4) аудит
9. Какой тип методов верификации данных относится к группе синтетических методов?
   1) мониторинг формальных свойств
   2) организационная экспертиза
   3) экспертиза защищенности
   4) инспекция
10. Какой тип методов верификации данных относится к группе методов экспертизы?
    1) анализ свойств архитектуры
    2) имитационное тестирование
    3) тестирование на основе моделей
    4) поиск дефектов по шаблонам
11. Для чего (в каких случаях) используется статистический анализ как класс методов верификации данных?
    1) Класс методов применим к любым свойствам программного обеспечения и любым артефактам жизненного цикла и на любом этапе проекта, хотя для разных целей могут использоваться разные виды верификации
    2) используется для анализа свойств программного обеспечения, формальных моделей требований, поведения программного обеспечения и его окружения
    3) используется для анализа формальных моделей, выполняется с помощью специфических техник
    4) используется для проверки формализованных правил корректного построения артефактов и поиска часто встречающихся дефектов по некоторым шаблонам
12. Для чего (в каких случаях) используются формальные методы как класс методов

Согласована на портале № 62661

верификации данных?

1) используются для проверки формализованных правил корректного построения артефактов и поиска часто встречающихся дефектов по некоторым шаблонам

2) используются для анализа формальных моделей, выполняется с помощью специфических техник

3) используют для анализа свойств программного обеспечения, формальные модели требований, поведения программного обеспечения и его окружения

4) применяются к любым свойствам программного обеспечения и любым артефактам жизненного цикла и на любом этапе проекта, хотя для разных целей могут использоваться разные виды верификации

13. С какой целью в процессе верификации программного обеспечения используют динамические методы?

1) для анализа и оценки свойств программной системы, которые делаются по результатам реальной работы системы или работы некоторых моделей и прототипов системы

2) сочетаются преимущества основных подходов к верификации, купировав недостатки используют

3) для анализа свойств программного обеспечения (ПО), формальные модели требований, поведения ПО и его окружения

4) используют для проверки формализованных правил корректного построения артефактов и поиска часто встречающихся дефектов по некоторым шаблонам

14. В рамках использования существующих подходов к верификации программного обеспечения используют метод оценки по Фагану. Из каких шагов состоит данный процесс оценки?

1) совместная оценка, контроль результатов

2) анализ, планирование, обзор, подготовка, совместная оценка, доработка, контроль результатов

3) совместная оценка, доработка, контроль результатов

4) планирование, обзор, подготовка, совместная оценка, доработка, контроль результатов

15. В рамках использования существующих подходов к верификации программного обеспечения используют вид экспертиз, основанных на методе оценки по Фагану. По каким артефактам процесса могут возникать отличия?

1) инструментальная поддержка

2) выделяемый набор ролей, шагов, размер команды, количество сессий проверки, техника работы с документами, необходимость проведения собраний, инструментальная поддержка

3) размер команды, инструментальная поддержка

4) выделяемый набор ролей, шагов, размер команды, количество сессий проверки

16. Какой тип методов верификации данных относится к группе специализированных методов экспертизы?

1) эвристическя оценка

2) аудит

3) тестирование

4) тестирование на основе моделей

17. В процессе верификации при моделировании программного обеспечения модели какого типа описывают некоторый набор его свойств, быть может, изменяющийся со временем, но не дающий точного представления о том, за счет чего изменяются эти свойства?

1) логико-алгебраические модели

2) исполнимые модели

3) модели промежуточного типа

4) методы и инструменты дедуктивного анализа

18. В процессе верификации используется термин программные контракты. К каким моделям он относится?

1) логико-алгебраические модели

2) исполнимые модели

3) модели промежуточного типа

4) методы и инструменты дедуктивного анализа

19. Какой тип моделей, используемых в процессе верификации, характеризуются тем, что их

Согласована на портале № 62661

можно каким-то образом выполнить, чтобы проследить изменение свойств моделируемого программного обеспечения?
1) логико-алгебраические модели
2) исполнимые модели
3) модели промежуточного типа
4) методы и инструменты дедуктивного анализа

20. Чем характеризуется экспертиза как класс методов верификации данных?
1) используется для проверки формализованных правил корректного построения артефактов и поиска часто встречающихся дефектов по некоторым шаблонам
2) применима к любым свойствам программного обеспечения и любым артефактам жизненного цикла и на любом этапе проекта
3) используется для анализа свойств программного обеспечения (ПО) формальные модели требований, поведения ПО и его окружения.
4) используется для анализа формальных моделей, выполняется с помощью специфических техник

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные понятия
2. Верификация и валидация
3. Соотношение верификации и валидации
4. Характеристики качества программного обеспечения (ПО)
5. Верификация, валидация и тестирование в связи с объектами анализа
6. Роль верификации в жизненном цикле (ЖЦ) разработки ПО
7. Модели ЖЦ разработки ПО
8. Каскадная модель ЖЦ
9. Итеративная модель ЖЦ
10. V-образная модель ЖЦ
11. Спиральная модель ЖЦ
12. XP модель ЖЦ
13. Сравнение моделей ЖЦ разработки ПО
14. Задачи и цели процесса верификации
15. Верификация артефактов ЖЦ ПО
16. Современные технологии разработки ПО
17. Сравнение технологий разработки ПО
18. Роли в проекте
19. Документы разрабатываемые на разных этапах ЖЦ
20. Типы тестирования

### 9.1.3. Темы практических занятий

1. Составление технического задания
2. Составление проектной документации программного обеспечения
3. Применение методов верификации данных
4. Составление тест-кейсов. Применение методов верификации данных
5. Оформление результатов тестирования

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами

Согласована на портале № 62661

электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

Согласована на портале № 62661

– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 62661

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 322 от «10» 12 2018 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АОИ | Ю.П. Ехлаков | Согласовано, fdf0dc33-e509-42fa-af0a-bcfb714be725 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АОИ | Ю.П. Ехлаков | Согласовано, fdf0dc33-e509-42fa-af0a-bcfb714be725 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АОИ | Н.Ю. Салмина | Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7 |
| Заведующий кафедрой, каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. АОИ | Л.И. Синчинова | Разработано, 90a7608e-274c-45a6-b9cf-2c55c524e3f0 |
| Доцент, каф. АОИ | А.А. Голубева | Разработано, 9ab868b8-9ac4-45e7-917e-72d4dcde9d19 |

Согласована на портале № 62661