



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Методы и средства тестирования информационных систем и программного обеспечения

Читающее подразделение	кафедра общенаучных дисциплин
Направление	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность	Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
7	3	108	16	0	16	58	0,25	17,75	Зачет

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Троицкая Людмила Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

Методы и средства тестирования информационных систем и программного обеспечения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность: «Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись Расшифровка подписи

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Методы и средства тестирования информационных систем и программного обеспечения» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Цифровизация предприятий в области радиоэлектроники
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	3 з.е. (108 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-3 - Способен управлять проектами в области информационных технологий

ПК-1 - Способен проектировать, создавать и сопровождать информационные системы среднего и крупного масштаба и сложности

ПК-2 - Способен настраивать, тестировать, устранять неполадки и определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств и устройств информационных систем и информационно-коммуникационных систем

ПК-4 - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 : Способен проектировать, создавать и сопровождать информационные системы среднего и крупного масштаба и сложности

ПК-1.1 : Разрабатывает и создаёт информационные системы.

Знать:

- Инструменты и методы выявления требований
- Инструменты и методы проектирования структур баз данных
- Инструменты и методы верификации структуры программного кода
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС
- Инструменты и методы согласования требований
- Инструменты и методы модульного тестирования
- Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС
- Методы оценки качества программных систем
- Теория тестирования
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС

- Инструменты и методы верификации структуры базы данных

Уметь:

- Тестировать результаты прототипирования
- Проектировать архитектуру ИС
- Проверять (верифицировать) архитектуру ИС
- Верифицировать структуру программного кода
- Верифицировать структуру баз данных

Владеть:

- Оформление отчета о степени соответствия готовых систем требованиям
- Анализ результатов тестов
- Тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений
- Согласование архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами
- Разработка архитектурной спецификации ИС
- Проверка (верификация) требований к ИС
- Принятие решения о пригодности архитектуры
- Проведение анализа результатов тестирования
- Тестирование прототипа ИС на корректность архитектурных решений
- Сбор, обработка и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям
- Координирование и проведение оценки готовых систем
- Обучение участников рабочей группы методике оценки готовых систем
- Подготовка методики оценки готовых систем на соответствие требованиям
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
- Принятие решения о пригодности архитектуры

ПК-1.2 : Осуществляет модульное и интеграционное тестирование информационной системы(верификация). Оптимизирует работу и модифицирует информационные системы. Сопровождает приемо-сдаточные испытания и ввод в эксплуатацию системы.

Знать:

- Инструменты и методы модульного тестирования
- Оценка (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки
- Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
- Инструменты и методы интеграционного тестирования
- Инструменты и методы верификации архитектуры и дизайна ИС
- Предметная область автоматизации
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования
- Основы управления изменениями
- Возможности ИС
- Сетевые протоколы
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: основы интеграционного тестирования
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
- Инструменты и методы разработки пользовательской документации

Уметь:

- Тестировать модули ИС
- Проверять (верифицировать) архитектуру и дизайн ИС
- Разрабатывать пользовательскую документацию

- Разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС
- Исполнять ручные тесты
- Анализировать влияния изменений
- Работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами
- Тестировать ИС с использованием тест-планов
- Тестировать результаты собственной работы
- Разрабатывать пользовательскую документацию
- Распределять работы и выделять ресурсы
- Контролировать исполнение поручений
- Анализировать исходные данные
- Разрабатывать регламентные документы
- Проектировать архитектуру и дизайн ИС

Владеть:

- Тестирование разрабатываемого модуля ИС
- Разработка частей руководства программиста к модифицированным элементам типовой ИС
- Определение необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение
- Оценка влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС
- Оценка влияния предложенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ по созданию (модификации) или сопровождению ИС
- Обеспечение соответствия процессов модульного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Назначение и распределение ресурсов
- Контроль исполнения
- Обеспечение соответствия процессов интеграционного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Назначение и распределение ресурсов
- Контроль исполнения
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Анализ результатов тестирования с точки зрения организации процесса тестирования
- Разработка предложений по совершенствованию процесса тестирования
- Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС
- Установление причин возникновения дефектов и несоответствий
- Устранение дефектов и несоответствий
- Проверка результатов исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС
- Фиксирование в системе учета факта внесения исправлений в код и документацию к ИС
- Разработка руководства пользователя ИС
- Разработка руководства администратора ИС
- Разработка руководства программиста ИС
- Интеграционное тестирование ИС на основе тест-планов
- Количественное определение существующих параметров работы ИС
- Определение параметров, которые должны быть улучшены
- Определение новых целевых показателей работы ИС
- Осуществление оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей
- Оценка влияния изменений в ИС на основные параметры проекта (цели, сроки, бюджет)
- Анализ "что если" в отношении запрашиваемых изменений
- Представление результатов анализа влияния запрошенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ
- Согласование необходимости внесения изменений с ключевыми заинтересованными сторонами
- Проверка фактического внесения изменений в ИС

- Изменение статуса проверенных запросов на изменение в системе учета
- Фиксирование результатов тестирования в системе учета
- Демонстрация сценариев работы системы согласно программе и методике испытаний
- Наблюдение за проведением приемочных испытаний системы участниками команды приемки
- Выявление и описание отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц
- Ведение протокола приемочных испытаний
- Изучение запросов на изменение требований к системе
- Предложение вариантов реализации запроса автора запроса без изменения системы, если это возможно
- Уточнение вариантов реализации изменений у разработчиков
- Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц
- Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса
- Сообщение ведущему аналитику и менеджеру проекта о запросах на существенное изменение свойств системы, которые влекут изменение рамок итерации или релиза
- Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС
- Передача проанализированных запросов руководителю проекта для планирования их реализации
- Передача сложных запросов на изменение и запросов, выходящих за рамки данной подсистемы, руководителю проектной группы
- Добавление новых интерфейсов сетевых устройств
- Демонстрация сценариев работы системы согласно программе и методике испытаний
- Наблюдение за проведением приемочных испытаний системы участниками команды приемки
- Выявление и описание отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц
- Ведение протокола приемочных испытаний
- Изучение запросов на изменение требований к системе
- Предложение вариантов реализации запроса автора запроса без изменения системы, если это возможно
- Уточнение вариантов реализации изменений у разработчиков
- Установление причин возникновения дефектов и несоответствий
- Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц
- Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса
- Сообщение ведущему аналитику и менеджеру проекта о запросах на существенное изменение свойств системы, которые влекут изменение рамок итерации или релиза
- Передача проанализированных запросов руководителю проекта для планирования их реализации
- Передача сложных запросов на изменение и запросов, выходящих за рамки данной подсистемы, руководителю проектной группы
- Устранение дефектов и несоответствий
- Разработка частей руководства пользователя к модифицированным элементам типовой ИС
- Разработка частей руководства администратора к модифицированным элементам типовой ИС

ПК-1.3 : Проектирует ИС и кодирует на языках программирования

Знать:

- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС

- Инструменты и методы верификации структуры программного кода

- Возможности ИС

Уметь:

- Тестировать результаты кодирования

Владеть:

- Разработка кода ИС и баз данных ИС

- Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС

- Устранение обнаруженных несоответствий

- Контроль соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям

ПК-2 : Способен настраивать, тестировать, устранять неполадки и определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств и устройств информационных систем и информационно-коммуникационных систем

ПК-2.2 : Развертывает информационные системы у заказчика и интегрирует информационные системы с существующими информационными системами заказчика : настраивает оборудования, устанавливает и настраивает системное и прикладное ПО, обучает пользователей. Оценивает производительность сетевых устройств и программного обеспечения информационных систем.

Знать:

- Системы хранения и анализа баз данных

- Современные объектно-ориентированные языки программирования

- Современные структурные языки программирования

- Языки современных бизнес-приложений

- Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности

- Основные принципы обучения

- Технологии подготовки и проведения презентаций

- Основы менеджмента, в том числе менеджмента качества

Уметь:

- Тестировать результаты собственной работы

- Выполнять параметрическую настройку ИС

- Выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях нормальной обычной работы (базовые параметры)

- Использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем

- Использовать современные измерительные приборы и программное обеспечение

Владеть:

- Осуществление выходного тестирования пользователей ИС

- Установка серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика

- Осуществление выходного тестирования пользователей ИС

- Сбор замечаний и пожеланий пользователей для развития ИС

- Настройка ИС для оптимального решения задач заказчика

ПК-3 : Способен управлять проектами в области информационных технологий

ПК-3.1 : Организует заключения договоров в соответствии с полученным заданием, организует заключение дополнительных соглашений к договорам, организует мониторинг исполнения договоров и контроль поступления оплат по договорам, и закрытие договоров по факту выполнения работ. Осуществляет инженерно-техническую поддержку заключения договоров сопровождения информационной системы и дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы, связанные с информационной системой.

Уметь:

- Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)

ПК-4 : Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ПК-4.1 : Осуществляет предконтрактную подготовку разработки информационной системы: определение первоначальных требований заказчика к информационной системе и возможности их реализации, адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям информационной системы, инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку, создание(модификацию) и ввод в эксплуатацию информационную систему.

Знать:

- Устройство и функционирование современных ИС
- Основы программирования
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС

Владеть:

- Инициирование запросов заказчика на изменения (в том числе запросов на корректирующие действия, на предупреждающие действия, на исправление несоответствий)
- Контроль уровня качества поставленной продукции или услуг
- Подготовка и рассылка отчетов о ходе выполнения работ по проекту
- Контроль уровня качества поставленной продукции или услуг
- Подтверждение (валидация) закупленной ИТ-продукции или услуг

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Основы менеджмента, в том числе менеджмента качества
- Технологии подготовки и проведения презентаций
- Инструменты и методы модульного тестирования
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования
- Предметная область автоматизации
- Основные принципы обучения
- Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС
- Устройство и функционирование современных ИС
- Основы программирования
- Оценка (прогнозирование) бюджетов и графиков: метод аналогов, экспертные оценки
- Инструменты и методы разработки пользовательской документации
- Управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания)
- Инструменты и методы верификации архитектуры и дизайна ИС
- Инструменты и методы интеграционного тестирования

- Возможности ИС
- Основы управления изменениями
- Сетевые протоколы
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: основы интеграционного тестирования
- Инструменты и методы проектирования структур баз данных
- Инструменты и методы верификации структуры базы данных
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС
- Инструменты и методы верификации структуры программного кода
- Теория тестирования
- Инструменты и методы модульного тестирования
- Инструменты и методы согласования требований
- Инструменты и методы выявления требований
- Методы оценки качества программных систем
- Современные методики тестирования разрабатываемых ИС
- Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
- Современные структурные языки программирования
- Системы хранения и анализа баз данных
- Инструменты и методы верификации структуры программного кода
- Современные объектно-ориентированные языки программирования
- Возможности ИС
- Языки современных бизнес-приложений

Уметь:

- Анализировать исходные данные
- Контролировать исполнение поручений
- Проверять (верифицировать) архитектуру и дизайн ИС
- Проектировать архитектуру и дизайн ИС
- Разрабатывать регламентные документы
- Исполнять ручные тесты
- Анализировать влияния изменений
- Разрабатывать пользовательскую документацию
- Разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС
- Тестировать результаты собственной работы
- Тестировать результаты кодирования
- Работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами
- Выполнять параметрическую настройку ИС
- Верифицировать структуру баз данных
- Работать с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)
- Использовать современные измерительные приборы и программное обеспечение
- Верифицировать структуру программного кода
- Тестировать результаты прототипирования
- Проектировать архитектуру ИС

- Проверять (верифицировать) архитектуру ИС
- Тестировать ИС с использованием тест-планов
- Тестировать модули ИС
- Выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях нормальной обычной работы (базовые параметры)
- Распределять работы и выделять ресурсы
- Разрабатывать пользовательскую документацию
- Тестировать результаты собственной работы
- Использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем

Владеть:

- Ведение протокола приемочных испытаний
- Выявление и описание отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц
- Выявление и описание отклонений работы системы от требований и ожиданий заинтересованных лиц
- Изучение запросов на изменение требований к системе
- Изучение запросов на изменение требований к системе
- Предложение вариантов реализации запроса автора запроса без изменения системы, если это возможно
- Уточнение вариантов реализации изменений у разработчиков
- Ведение протокола приемочных испытаний
- Наблюдение за проведением приемочных испытаний системы участниками команды приемки
- Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса
- Сообщение ведущему аналитику и менеджеру проекта о запросах на существенное изменение свойств системы, которые влекут изменение рамок итерации или релиза
- Уточнение вариантов реализации изменений у разработчиков
- Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц
- Передача проанализированных запросов руководителю проекта для планирования их реализации
- Добавление новых интерфейсов сетевых устройств
- Демонстрация сценариев работы системы согласно программе и методике испытаний
- Передача сложных запросов на изменение и запросов, выходящих за рамки данной подсистемы, руководителю проектной группы
- Предложение вариантов реализации запроса автора запроса без изменения системы, если это возможно
- Оценка влияния возможных изменений на качество системы и интересы заинтересованных лиц
- Контроль уровня качества поставленной продукции или услуг
- Инициирование запросов заказчика на изменения (в том числе запросов на корректирующие действия, на предупреждающие действия, на исправление несоответствий)
- Контроль уровня качества поставленной продукции или услуг
- Подготовка и рассылка отчетов о ходе выполнения работ по проекту
- Настройка ИС для оптимального решения задач заказчика
- Инсталляция серверной части ИС у заказчика; верификация правильности установки серверной части ИС у заказчика
- Осуществление выходного тестирования пользователей ИС
- Сбор замечаний и пожеланий пользователей для развития ИС
- Осуществление выходного тестирования пользователей ИС

- Передача проанализированных запросов руководителю проекта для планирования их реализации
- Передача сложных запросов на изменение и запросов, выходящих за рамки данной подсистемы, руководителю проектной группы
- Выбор наиболее эффективного варианта реализации запроса совместно с разработчиком и автором запроса
- Сообщение ведущему аналитику и менеджеру проекта о запросах на существенное изменение свойств системы, которые влекут изменение рамок итерации или релиза
- Разработка кода ИС и баз данных ИС
- Контроль соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Подтверждение (валидация) закупленной ИТ-продукции или услуг
- Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Интеграционное тестирование ИС на основе тест-планов
- Фиксирование результатов тестирования в системе учета
- Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Проведение анализа результатов тестирования
- Тестирование прототипа ИС на корректность архитектурных решений
- Тестирование разрабатываемого модуля ИС
- Разработка частей руководства программиста к модифицированным элементам типовой ИС
- Определение необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение
- Оценка влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС
- Разработка частей руководства администратора к модифицированным элементам типовой ИС
- Установление причин возникновения дефектов и несоответствий
- Устранение дефектов и несоответствий
- Разработка частей руководства пользователя к модифицированным элементам типовой ИС
- Принятие решения о пригодности архитектуры
- Подготовка методики оценки готовых систем на соответствие требованиям
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Устранение обнаруженных несоответствий
- Обучение участников рабочей группы методике оценки готовых систем
- Оформление отчета о степени соответствия готовых систем требованиям
- Сбор, обработка и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям
- Координирование и проведение оценки готовых систем
- Согласование архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами
- Разработка архитектурной спецификации ИС
- Проверка (верификация) требований к ИС
- Тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений
- Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС
- Принятие решения о пригодности архитектуры
- Анализ результатов тестов
- Определение новых целевых показателей работы ИС
- Осуществление оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей
- Оценка влияния изменений в ИС на основные параметры проекта (цели, сроки, бюджет)
- Определение параметров, которые должны быть улучшены
- Разработка руководства администратора ИС

- Разработка руководства программиста ИС
- Количественное определение существующих параметров работы ИС
- Изменение статуса проверенных запросов на изменение в системе учета
- Демонстрация сценариев работы системы согласно программе и методике испытаний
- Наблюдение за проведением приемочных испытаний системы участниками команды приемки
- Проверка фактического внесения изменений в ИС
- Анализ "что если" в отношении запрашиваемых изменений
- Представление результатов анализа влияния запрошенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ
- Согласование необходимости внесения изменений с ключевыми заинтересованными сторонами
- Разработка руководства пользователя ИС
- Обеспечение соответствия процессов интеграционного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Назначение и распределение ресурсов
- Контроль исполнения
- Контроль исполнения
- Оценка влияния предложенных изменений на сроки, стоимость и содержание работ по созданию (модификации) или сопровождению ИС
- Обеспечение соответствия процессов модульного тестирования ИС принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
- Назначение и распределение ресурсов
- Устранение дефектов и несоответствий
- Проверка результатов исправления дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС
- Фиксирование в системе учета факта внесения исправлений в код и документацию к ИС
- Установление причин возникновения дефектов и несоответствий
- Анализ результатов тестирования с точки зрения организации процесса тестирования
- Разработка предложений по совершенствованию процесса тестирования
- Анализ зафиксированных в системе учета дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
1. Тестирование программного обеспечения				
1.1	Тестирование и обеспечение качества (Лек). Тестирование ПО - Методы оценки.Анализ функциональных точек.Анализ тестовой точки.Метод Mark-II.Тестирование ПО - Мифы.Обеспечение качества и контроль.QA, QC и Testing. Гарантия качества.	7	2	ПК-1.1
1.2	Выполнение практических заданий (Пр). Оценка качественных показателей программного средства	7	2	ПК-1.1
1.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему: Оценка качественных показателей программного средства	7	3,625	ПК-1.1

1.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-1.1
1.5	Стандарты ISO (Лек). ISO / IEC 9126. ISO / IEC 9241-11. ISO / IEC 25000: 2005. ISO / IEC 12119. IEEE 829 Стандарт для формата документов, используемых на разных этапах тестирования программного обеспечения. IEEE 1061 Методология определения требований к качеству, определение, внедрение, анализ и проверка процесса, а также продукт показателей качества программного обеспечения. IEEE 1059 Руководство по планам проверки и валидации программного обеспечения. IEEE 1008 Стандарт для модульного тестирования. IEEE 1012 Стандарт для проверки и проверки программного обеспечения. IEEE 1028 Стандарт для проверки программного обеспечения. IEEE 1044 Стандарт для классификации программных аномалий. IEEE 1044-1 Руководство по классификации программных аномалий. IEEE 830 Руководство по разработке требований к системным требованиям. IEEE 730 Стандарт для планов обеспечения качества программного обеспечения. IEEE 1061 Стандарт для показателей качества и методологии программного обеспечения. IEEE 12207 Стандарт для процессов жизненного цикла программного обеспечения и данных жизненного цикла. BS 7925-1 Словарь терминов, используемых при тестировании программного обеспечения. BS 7925-2 Стандарт для тестирования компонентов программного обеспечения.	7	2	ПК-1.2
1.6	Выполнение практических заданий (Пр). Оценка надежности программного средства. Решение задач на модель Коркорэна.	7	2	ПК-1.2
1.7	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему: Оценка надежности программного средства. Решение задач на модель Коркорэна.	7	3,625	ПК-1.2
1.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-1.2

1.9	Типы тестирования (Лек). Ручное тестирование. Тестирование автоматизации. Инструменты тестирования программного обеспечения: HP Quick Test Professional Selenium IBM Rational Functional Tester SilkTest TestComplete Testing Anywhere WinRunner LoadRunner Visual Studio Test Professional WATIR	7	2	ПК-1.3
1.10	Выполнение практических заданий (Пр). Решение задач на модель Шумана.	7	2	ПК-1.3
1.11	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему:Решение задач на модель Шумана.	7	3,625	ПК-1.3
1.12	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-1.3
1.13	Методы тестирования (Лек). Тестирование Black-Box. Тестирование белого ящика. Тестирование серых ящиков. Функциональное тестирование. Определение функциональности, предназначенной для предполагаемого приложения. Создание тестовых данных на основе спецификаций приложения. Написание тестовых сценариев и выполнение тестовых примеров. Сравнение фактических и ожидаемых результатов на основе выполненных тестовых случаев.Тестирование устройства. Ограничения модульного тестирования. Интеграционное тестирование. Метод тестирования интеграции. Интеграция снизу вверх. Интеграция сверху вниз. Тестирование системы. Регрессионное тестирование Приемочное тестирование. Альфа-тестирование. Бета-тестирование. Нефункциональное тестирование. Тестирование производительности. Тестирование нагрузки. Стресс-тестирование. Тестирование юзабилити.Тестирование безопасности. Тестирование переносимости. Модели тестирования. Тестирования документации и требований. Виды и направления тестирований. Классификация тестирования. Тестирование по техникам и подходам.	7	2	ПК-2.2
1.14	Выполнение практических заданий (Пр). Составление чек-листов, тест-кейсов и наборы тест кейсов.	7	2	ПК-2.2
1.15	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему:Оценка технико-экономических показателей разработки программных средств.	7	3,625	ПК-2.2

1.16	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-2.2
2. Тестирование информационных систем				
2.1	Понятие «тестирования информационных систем» (Лек). Виды тестирования. Фазы тестирования. Критерии тестирования. Классы критериев. Принципы тестирования. Новый подход к процессу тестирования. Тестирование, основанное на спецификациях. Проверка на корректность. Верификация.	7	2	ПК-4.1
2.2	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических занятий на тему: Виды тестирования. Фазы тестирования. Критерии тестирования. Классы критериев. Принципы тестирования. Новый подход к процессу тестирования. Тестирование, основанное на спецификациях. Проверка на корректность. Верификация.	7	2	ПК-4.1
2.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему: Виды тестирования. Фазы тестирования. Критерии тестирования. Классы критериев. Принципы тестирования. Новый подход к процессу тестирования. Тестирование, основанное на спецификациях. Проверка на корректность. Верификация.	7	3,625	ПК-4.1, ПК-3.1
2.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-3.1, ПК-4.1
2.5	Применимость V-модели (Лек). Планы для тестирования. Определение критериев входа и выхода. Определить условия теста. Управление метриками тестирования. Наличие в группе разработчиков менеджера по тестам и организация независимой тестовой команды. Вовлечение заказчика в процесс разработки. Организация команд в рабочие бригады. Определение архитектуры тестирования. Необходимо эффективно использовать инструменты тестирования. Тестирование «белого ящика». Тестирование циклов. Простые циклы. Вложенные циклы. Шаги тестирования. Объединенные циклы. Неструктурированные циклы.	7	2	ПК-4.1

2.6	Выполнение практических заданий (Пр). Планы для тестирования. Определение критериев входа и выхода. Определить условия теста. Управление метриками тестирования. Наличие в группе разработчиков менеджера по тестам и организация независимой тестовой команды. Вовлечение заказчика в процесс разработки. Организация команд в рабочие бригады. Определение архитектуры тестирования. Необходимо эффективно использовать инструменты тестирования. Тестирование «белого ящика». Тестирование циклов. Простые циклы. Вложенные циклы. Шаги тестирования. Объединенные циклы. Неструктурированные циклы.	7	2	ПК-4.1
2.7	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему: Планы для тестирования. Определение критериев входа и выхода.	7	3,625	ПК-4.1
2.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-4.1
2.9	Тестирование потоков данных и потоков транзакций. (Лек). Поведенческое тестирование, слепота, тестирование ветвей, случайная корректность, компонент, составной предикат, поток управления, граф потока управления, оборванная связь, детерминированный цикл, грязный тест, входной узел, выходной узел, модель с конечным числом состояний, граф, начальное состояние, входящая связь, интеграция, ввод, входной узел, покрытие связей, представление графа в виде списка связей, вес связи, цикл, тестирование цикла, модель, отрицательный тест, вложенный цикл, узел, покрытие узлов, вес узла, недетерминированный цикл, объект, оракул, итог, исходящая связь, узел выхода, путь, позитивный тест, предикат, интерпретация предиката, отношение, требование, активизировать, простой предикат, спецификация, состояние, граф потока транзакций.	7	2	ПК-4.1

2.10	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических заданий на тему: поведенческое тестирование, слепота, тестирование ветвей, случайная корректность, компонент, составной предикат, поток управления, граф потока управления, оборванная связь, детерминированный цикл, грязный тест, входной узел, выходной узел, модель с конечным числом состояний, граф, начальное состояние, входящая связь, интеграция, ввод, входной узел, покрытие связей, представление графа в виде списка связей, вес связи, цикл, тестирование цикла, модель, отрицательный тест, вложенный цикл, узел, покрытие узлов, вес узла, недетерминированный цикл, объект, оракул, итог, исходящая связь, узел выхода, путь, позитивный тест, предикат, интерпретация предиката, отношение, требование, активизировать, простой предикат, спецификация, состояние, граф потока транзакций.	7	2	ПК-4.1
2.11	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему: поведенческое тестирование, слепота, тестирование ветвей, случайная корректность, компонент, составной предикат, поток управления, граф потока управления, оборванная связь, детерминированный цикл, грязный тест, входной узел, выходной узел, модель с конечным числом состояний, граф, начальное состояние, входящая связь, интеграция, ввод, входной узел, покрытие связей, представление графа в виде списка связей, вес связи, цикл, тестирование цикла, модель, отрицательный тест, вложенный цикл, узел, покрытие узлов, вес узла, недетерминированный цикл, объект, оракул, итог, исходящая связь, узел выхода, путь, позитивный тест, предикат, интерпретация предиката, отношение, требование, активизировать, простой предикат, спецификация, состояние, граф потока транзакций.	7	3,625	ПК-4.1
2.12	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-4.1

2.13	Синтаксическое тестирование, тестирование доменов и систем с конечным состоянием. (Лек). Ветвление, свободный от ошибок, компонент, тестирование компонентов, составной предикат, поток управления, поток данных, начальный узел, конечный узел, модель конечного числа состояний, граф, входящая связь, ввод, интеграция, промежуточный узел, связь, покрытие связей, вес связи, цикл, тестирование цикла, модельная программа, узел, покрытие узлов, итог, исходящая связь, путь, предикат, отношение, порожденный подграф, спецификация, состояние, субмодель, системный тест, проект теста, путь теста, тестирование, критерий соответствия. Ошибки, дефекты, сбои и отказы.	7	2	ПК-4.1
2.14	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практических заданий на тему: ветвление, свободный от ошибок, компонент, тестирование компонентов, составной предикат, поток управления, поток данных, начальный узел, конечный узел, модель конечного числа состояний, граф, входящая связь, ввод, интеграция, промежуточный узел, связь, покрытие связей, вес связи, цикл, тестирование цикла, модельная программа, узел, покрытие узлов, итог, исходящая связь, путь, предикат, отношение, порожденный подграф, спецификация, состояние, субмодель, системный тест, проект теста, путь теста, тестирование, критерий соответствия. Ошибки, дефекты, сбои и отказы.	7	2	ПК-4.1
2.15	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания на тему: ветвление, свободный от ошибок, компонент, тестирование компонентов, составной предикат, поток управления, поток данных, начальный узел, конечный узел, модель конечного числа состояний, граф, входящая связь, ввод, интеграция, промежуточный узел, связь, покрытие связей, вес связи, цикл, тестирование цикла, модельная программа, узел, покрытие узлов, итог, исходящая связь, путь, предикат, отношение, порожденный подграф, спецификация, состояние, субмодель, системный тест, проект теста, путь теста, тестирование, критерий соответствия. Ошибки, дефекты, сбои и отказы.	7	3,625	ПК-4.1
2.16	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение и изучение пройденного материала.	7	3,625	ПК-4.1
3. Промежуточная аттестация (зачёт)				
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).	7	17,75	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-4.1

3.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	7	0,25	ПК-4.1, ПК-3.1, ПК-2.2, ПК-1.3, ПК-1.2, ПК-1.1
------------	---	---	------	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы и средства тестирования информационных систем и программного обеспечения», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Определение жизненного цикла продукции.
2. Состав жизненного цикла продукции.
3. Какова цель тестирования программного средства?
4. Каким образом осуществляется детерминированное тестирование?
5. Каким образом осуществляется стохастическое тестирование?
6. В чем заключается стратегия «черного ящика»?
7. Каким образом осуществляется оценка надежности программных средств по модели Коркорэна?
8. Каким образом осуществляется оценка надежности программных средств по модели Шумана?
9. Каким образом осуществляется оценка технико – экономических показателей разработки программных средств?
10. Каким образом осуществляется оценка показателей качества программных средств?
11. Для чего и каким образом осуществляется сертификация научно - технической продукции?

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещений	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Андрианова Е. Г. Информационные системы управления ресурсами предприятия [Электронный ресурс]: методические рекомендации. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 63 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167615>
2. Резова Н. Л., Шкаберина Г. Ш. Технология программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 94 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147448>
3. Формирование компетенций выпускников вуза: соответствие образовательным и профессиональным стандартам. Выпуск 26 [Электронный ресурс]: Сборник статей международной научно-методической конференции. Посвящается памяти Валентины Николаевны Тришиной. - Улан-Удэ: ВСГУТУ, 2019. - 500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158566>
4. Куклина И. Г. Методы и средства проектирования информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/164833>
5. Антохина Ю. А., Варжапетян А. Г., Мишкученок В. В., Семенова Е. Г. Методы и средства оптимизации потока создания ценности в производственных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2019. - 221 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165235>

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. База данных Web of Science
<http://www.webofknowledge.com>
2. Электроника НТБ - научно-технический журнал
<http://www.electronics.ru>
3. Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»
<https://www.scholar.google.ru>
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведенных ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

