Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: ректор
Дата подписания: 29.10.2025 15:32:13
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.4 «ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПО»

Направление подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль):
«Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Тестирование и отладка ПО» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926.

Составители:

К.т.н., доцент	Яницкая Т.С.
ассистент	Курцев Е.А.
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий

«28» __05__ 2025 г., протокол № 12

Директор ВШИСиКТ	к.э.н., доцент	Филиппова О.А.
	(уч.степень, уч.звание)	(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области дисциплины «Тестирование и отладка ПО», обеспечивающих достижение установленных образовательной программой общепрофессиональных результатов обучения.
- формирование практических навыков решения профессиональных задач в соответствии с закрепленными за дисциплиной компетенциями и индикаторами их достижения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ИОПК-6.3. Владеет методами отладки и тестирования программ	**Знает:** методы, уровни, виды и техники тестирования, средства статического и динамического анализа и приемы отладки программ. **Умеет:** проектировать тесты, применять инструменты тестирования и локализовать причины дефектов. **Владеет:** навыками модульного, интеграционного и системного тестирования, отладки и анализа результатов.	-
ПК-2. Способен к выполнению работ по сопровождению и разработке прототипов ИС	ИПК-2.3. Осуществляет тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений	**Знает:** критерии проверки архитектурных решений прототипа ИС и правила документирования дефектов. **Умеет:** планировать и проводить тестирование прототипа ИС на корректность архитектурных решений. **Владеет:** навыками подготовки тестовой документации, регистрации дефектов и обоснования выводов о качестве прототипа.	06.015 Специалист по информационным системам

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Специализация 2. Проектирование и разработка КИС Б1.В.ДВ.02).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины, час	**108**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**34/12**
занятия лекционного типа (лекции)	**12/4**
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	**14/4**
лабораторные работы	**8/4**
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**47/87**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	**47/87**
Контроль (часы на экзамен, зачет)	**27/9**
Промежуточная аттестация	**Экзамен**

Примечание: объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 1. ОСНОВЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** Содержание лекции: 1. Цели, принципы и терминология тестирования. 2. Место тестирования в жизненном цикле. 3. Ошибка, дефект, отказ и их взаимосвязь. 4. Планирование тестирования и управление рисками.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №1. Подготовка тестовой среды и выполнение базового набора тестов.		2/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №1. Разработка стратегии тестирования программного продукта.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2	**ТЕМА 2. УРОВНИ, ВИДЫ И ТЕХНИКИ ТЕСТ-ДИЗАЙНА** Содержание лекции:	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в

ИПК-2.3	1. Модульное, интеграционное, системное и приемочное тестирование. 2. Функциональные и нефункциональные проверки. 3. Классы эквивалентности и граничные значения. 4. Таблицы решений, переходы состояний и попарное тестирование.					ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №2. Реализация параметризованных модульных тестов.		2/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №2. Проектирование тестов методами черного ящика.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 3. МОДУЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ И ТЕСТИРУЕМОСТЬ КОДА** Содержание лекции: 1. Структура и жизненный цикл модульного теста. 2. Утверждения, фикстуры и тестовые данные. 3. Заглушки, имитации и изоляция зависимостей. 4. Покрытие кода и ограничения метрик.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №3. Тестирование компонента с изоляцией зависимостей.		1/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №3. Разработка набора модульных тестов и анализ покрытия.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 4. ИНТЕГРАЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ И ПРОВЕРКА API** Содержание лекции: 1. Стратегии интеграции компонентов. 2. Контрактное тестирование. 3. Проверка HTTP API и данных. 4. Тестирование ошибок, тайм-аутов и повторных запросов.	2/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №4. Автоматизированная проверка API и контрактов взаимодействия.		1/1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №4. Разработка сценариев интеграционного тестирования.			2/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 5. СИСТЕМНОЕ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ** Содержание лекции: 1. Сквозные пользовательские сценарии.	1/0				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	2. Тестирование интерфейса и совместимости. 3. Нагрузочное и безопасностное тестирование. 4. Критерии приемки и регрессия.					Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №5. Автоматизация критического пользовательского сценария.		1/0			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №5. Формирование системного тест-плана и матрицы трассировки.			2/0		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 6. ОТЛАДКА И АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ДЕФЕКТОВ** Содержание лекции: 1. Воспроизведение и локализация дефекта. 2. Пошаговая отладка и точки останова. 3. Анализ стека, переменных и журналов. 4. Поиск первопричины и проверка исправления.	1/0				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №6. Локализация ошибки средствами отладчика и журналирования.		1/0			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №6. Диагностика дефекта и подготовка отчета о первопричине.			2/0		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 7. СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА** Содержание лекции: 1. Рецензирование кода. 2. Линтеры и статические анализаторы. 3. Правила качества и ложные срабатывания. 4. Автоматические проверки в конвейере сборки.	1/0				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №7. Разработка набора автоматических проверок качества.			1/0		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				6/11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-6 ИОПК-6.3 ПК-2 ИПК-2.3	**ТЕМА 8. УПРАВЛЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЕМ И ПРОВЕРКА АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ** Содержание лекции: 1. Тестовая документация и отчетность. 2. Жизненный цикл дефекта и приоритизация. 3. Метрики процесса тестирования. 4. Проверка архитектурных ограничений прототипа ИС.	1/0				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №8. Итоговое тестирование			1/0		Отчёт по

	прототипа и оценка архитектурных решений.					практической работе
	Самостоятельная работа.				5/10	Самостоятельное изучение учебных материалов
ИТОГО		12/4	8/4	14/4	47/87	

Примечание: объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

– качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

– качество оформления отчета по работе;

– качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет
3. Самостоятельное изучение учебных материалов

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Введение в программную инженерию : учеб. для вузов по направлению подгот. 2.09.03.04 "Прогр. инженерия" (квалификация "бакалавр") / В. А. Антипов, А. А. Бубнов, А. Н. Пылькин, В. К. Столчнев. - Документ read. - Москва : Курс [и др.], 2025. - 336 с. - Прил. - URL: https://znanium.ru/read?id=455435 (дата обращения: 20.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906923-22-6. - 978-5-16-103172-8. - Текст : электронный.

2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 09.04.01 и 09.03.03 "Информатика и вычисл. техника" / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2025. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - Лаб. практикум. - Предм. указ. - Прил. - URL: https://znanium.ru/read?id=463719 (дата обращения: 21.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0707-8. - 978-5-16-104071-3. - Текст : электронный.

3. Гусев, К. В. Технология разработки программных приложений : учеб. пособие / К. В. Гусев, М. Б. Туманова, Е. А. Чернов ; МИРЭА - Рос. технол. ун-т (РТУ МИРЭА). - Документ read. - Москва : МИРЭА - Рос. технол. ун-т, 2023. - 410 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/382706 (дата обращения: 24.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7339-1938-6. - Текст : электронный.

4. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Т. М. Зубкова. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 324 с. - Прил. - URL: https://reader.lanbook.com/book/206882 (дата обращения: 26.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-3842-6. - Текст : электронный.

5. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения : учеб. пособие / С. М. Старолетов. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 343 с. : илл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://reader.lanbook.com/book/319445 (дата обращения: 20.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-46773-0. - Текст : электронный.

6. Черников, Б. В. Оценка качества программного обеспечения. Практикум : учеб. пособие для вузов по направлению 38.03.05 "Бизнес-информатика" / Б. В. Черников, Б. Е. Поклонов ; под ред. Б. В. Черникова. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2022. - 399 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - URL: https://znanium.com/read?id=399935 (дата обращения: 19.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0516-6. - 978-5-16-005654-8. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

7. Волк, В. К. Практическое введение в программную инженерию : учеб. пособие / В. К. Волк. - Изд. 2-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 97 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: https://reader.lanbook.com/book/249848 (дата обращения: 26.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-44920-0. - Текст : электронный.

8. Иванова, Г. С. Технология программирования : учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / Г. С. Иванова. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2016. -

334 с. : ил. - (Бакалавриат). - Предм. указ. - ISBN 978-5-406-04734-7 : 648-89;109-00. - Текст : непосредственный.

9. Маран, М. М. Программная инженерия : учеб. пособие / М. М. Маран. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 196 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/189470 (дата обращения: 21.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-9323-4. - Текст : электронный.

10. Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке : учебник / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 216 с. - прил. - URL: https://reader.lanbook.com/book/352307 (дата обращения: 20.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-46898-0. - Текст : электронный.

11. Царёв, Р. Ю. Оценка и повышение надёжности программно-информационных технологий : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. 09.03.03 "Приклад. информатика", 09.03.04 "Прогр. инженерия", 38.03.02 "Менеджмент", 38.03.05 "Бизнес-информатика" / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко, А. Н. Князьков ; Сибир. федер. ун-т. - Документ read. - Красноярск : СФУ, 2015. - 176 с. - URL: https://znanium.ru/read?id=328545 (дата обращения: 21.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7638-3387-4. - Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. 3DNEWS.RU : Электронное периодическое издание : сайт. – Москва, 1997 - . - URL: https://3dnews.ru/ (дата обращения: 25.05.2025). – Текст: электронный.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 25.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 25.05.2025). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : http://techliter.ru/ (дата обращения: 25.05.2025). - Текст : электронный.
5. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : http://elib.tolgas.ru (дата обращения: 25.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: https://znanium.com/ (дата обращения: 25.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
7. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 25.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Yandex	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы.

Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория информационных технологий, информатики и методов программирования // Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации // Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Г-413)», оснащенная следующим оборудованием: рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Компьютер Аксус Intel G530\iH61\GeForceGT430\4096 Mb DDR3\500Gb\LCD 22" - 14 шт., Компьютер в сборе iP2.0 LCD - 1 шт., принтер HP 1200 - 1 шт., мобильный экран проекционный DraperLuma - 1 шт., мобильный проектор Sanyo PLC, Сетевое оборудование D-Link DES-1024D, 24-портовый; локальная сеть 100 мб с доступом в Интернет 50 мб. Лаборатория оснащена кондиционером.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	**Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения**		**Шкала оценки уровня освоения дисциплины**		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	–
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	–
			70-85,9	«хорошо» / 4	–
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	–

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу).Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество	Баллы за единицу	Максимум баллов
Активность и тематический контроль на лекциях	8	1	8
Практические работы	8	4	32
Лабораторные работы	6	6	36
Самостоятельная работа / рубежное тестирование	4	6	24
			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа №1. Разработка стратегии тестирования программного продукта.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Разработка стратегии тестирования программного продукта».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №2. Проектирование тестов методами черного ящика.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Проектирование тестов методами черного ящика».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №3. Разработка набора модульных тестов и анализ покрытия.
Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Разработка набора модульных тестов и анализ покрытия».
Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.
Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.
Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №4. Разработка сценариев интеграционного тестирования.

Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Разработка сценариев интеграционного тестирования».

Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.

Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.

Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.

Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №5. Формирование системного тест-плана и матрицы трассировки.

Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Формирование системного тест-плана и матрицы трассировки».

Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.

Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.

Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.

Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №6. Диагностика дефекта и подготовка отчета о первопричине.

Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Диагностика дефекта и подготовка отчета о первопричине».

Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.

Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.

Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.

Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №7. Разработка набора автоматических проверок качества.

Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Разработка набора автоматических проверок качества».

Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.

Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.

Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.

Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

Практическая работа №8. Итоговое тестирование прототипа и оценка архитектурных решений.

Задание 1. Проанализировать исходные данные, требования и ограничения для работы «Итоговое тестирование прототипа и оценка архитектурных решений».

Задание 2. Выбрать методы, инструменты и критерии оценки результата; обосновать принятое решение.

Задание 3. Разработать требуемую модель, спецификацию, схему или план в соответствии с заданием.

Задание 4. Проверить полученный результат по установленным критериям, выявить и устранить несоответствия.
Задание 5. Оформить результаты, выводы и обоснование решений в отчете.

8.2.2. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Подготовка тестовой среды и выполнение базового набора тестов
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Подготовка тестовой среды и выполнение базового набора тестов» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Подготовка тестовой среды и выполнение базового набора тестов».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 2. Реализация параметризованных модульных тестов
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Реализация параметризованных модульных тестов» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Реализация параметризованных модульных тестов».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 3. Тестирование компонента с изоляцией зависимостей
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Тестирование компонента с изоляцией зависимостей» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Тестирование компонента с изоляцией зависимостей».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 4. Автоматизированная проверка API и контрактов взаимодействия
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Автоматизированная проверка API и контрактов взаимодействия» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Автоматизированная проверка API и контрактов взаимодействия».

Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 5. Автоматизация критического пользовательского сценария
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Автоматизация критического пользовательского сценария» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Автоматизация критического пользовательского сценария».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

Лабораторная работа 6. Локализация ошибки средствами отладчика и журналирования
Цель: получить практические навыки выполнения работы «Локализация ошибки средствами отладчика и журналирования» и проверки полученного результата.

Задание 1. Подготовить программную среду и исходные данные для работы «Локализация ошибки средствами отладчика и журналирования».
Задание 2. Выполнить настройку или реализацию основного сценария согласно заданным требованиям.
Задание 3. Провести позитивные и негативные проверки полученного решения.
Задание 4. Зафиксировать параметры, промежуточные результаты и выявленные ошибки.
Задание 5. Оформить отчет с результатами, снимками экрана при необходимости и выводами.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования

Устно-письменная форма по вопросам к экзамену предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

1. Охарактеризуйте цели, принципы и терминология тестирования.
2. Охарактеризуйте ошибка, дефект, отказ и их взаимосвязь.
3. Опишите порядок решения задачи «Разработка стратегии тестирования программного продукта».
4. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Основы тестирования программного обеспечения».
5. Охарактеризуйте модульное, интеграционное, системное и приемочное тестирование.
6. Охарактеризуйте классы эквивалентности и граничные значения.
7. Опишите порядок решения задачи «Проектирование тестов методами черного ящика».

8. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Уровни, виды и техники тест-дизайна».
9. Охарактеризуйте структура и жизненный цикл модульного теста.
10. Охарактеризуйте заглушки, имитации и изоляция зависимостей.
11. Опишите порядок решения задачи «Разработка набора модульных тестов и анализ покрытия».
12. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Модульное тестирование и тестируемость кода».
13. Охарактеризуйте стратегии интеграции компонентов.
14. Охарактеризуйте проверка http api и данных.
15. Опишите порядок решения задачи «Разработка сценариев интеграционного тестирования».
16. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Интеграционное тестирование и проверка API».
17. Охарактеризуйте сквозные пользовательские сценарии.
18. Охарактеризуйте нагрузочное и безопасностное тестирование.
19. Опишите порядок решения задачи «Формирование системного тест-плана и матрицы трассировки».
20. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Системное и пользовательское тестирование».
21. Охарактеризуйте воспроизведение и локализация дефекта.
22. Охарактеризуйте анализ стека, переменных и журналов.
23. Опишите порядок решения задачи «Диагностика дефекта и подготовка отчета о первопричине».
24. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Отладка и анализ программных дефектов».
25. Охарактеризуйте рецензирование кода.
26. Охарактеризуйте правила качества и ложные срабатывания.
27. Опишите порядок решения задачи «Разработка набора автоматических проверок качества».
28. Сформулируйте критерии проверки результата по теме «Статический анализ и автоматизация контроля качества».
29. Охарактеризуйте тестовая документация и отчетность.
30. Охарактеризуйте метрики процесса тестирования.

ПК-2. Способен к выполнению работ по сопровождению и разработке прототипов ИС

1. Охарактеризуйте место тестирования в жизненном цикле.
2. Охарактеризуйте планирование тестирования и управление рисками.
3. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Основы тестирования программного обеспечения» и предложите способы их предупреждения.
4. Приведите пример применения методов темы «Основы тестирования программного обеспечения» в информационной системе.
5. Охарактеризуйте функциональные и нефункциональные проверки.
6. Охарактеризуйте таблицы решений, переходы состояний и попарное тестирование.
7. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Уровни, виды и техники тест-дизайна» и предложите способы их предупреждения.
8. Приведите пример применения методов темы «Уровни, виды и техники тест-дизайна» в информационной системе.
9. Охарактеризуйте утверждения, фикстуры и тестовые данные.
10. Охарактеризуйте покрытие кода и ограничения метрик.
11. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Модульное тестирование и тестируемость кода» и предложите способы их предупреждения.

12. Приведите пример применения методов темы «Модульное тестирование и тестируемость кода» в информационной системе.
13. Охарактеризуйте контрактное тестирование.
14. Охарактеризуйте тестирование ошибок, тайм-аутов и повторных запросов.
15. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Интеграционное тестирование и проверка API» и предложите способы их предупреждения.
16. Приведите пример применения методов темы «Интеграционное тестирование и проверка API» в информационной системе.
17. Охарактеризуйте тестирование интерфейса и совместимости.
18. Охарактеризуйте критерии приемки и регрессия.
19. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Системное и пользовательское тестирование» и предложите способы их предупреждения.
20. Приведите пример применения методов темы «Системное и пользовательское тестирование» в информационной системе.
21. Охарактеризуйте пошаговая отладка и точки останова.
22. Охарактеризуйте поиск первопричины и проверка исправления.
23. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Отладка и анализ программных дефектов» и предложите способы их предупреждения.
24. Приведите пример применения методов темы «Отладка и анализ программных дефектов» в информационной системе.
25. Охарактеризуйте линтеры и статические анализаторы.
26. Охарактеризуйте автоматические проверки в конвейере сборки.
27. Назовите типичные ошибки и риски при изучении темы «Статический анализ и автоматизация контроля качества» и предложите способы их предупреждения.
28. Приведите пример применения методов темы «Статический анализ и автоматизация контроля качества» в информационной системе.
29. Охарактеризуйте жизненный цикл дефекта и приоритизация.
30. Охарактеризуйте проверка архитектурных ограничений прототипа ис.