

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 27.08.2025 15:55:33

Уникальный электронный ключ:

1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
экономики и управления АПК
Л.И. Хоружий
«28» августа 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025 г.

Храмов Д.Э., старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент:

Кийко П.В., канд. пед. наук.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

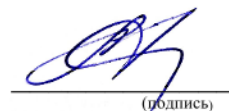
«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профессионального стандарта и учебного плана 2025 года начала подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

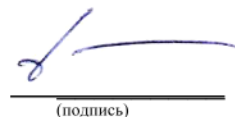
«26» августа 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК

Гупалова Т.Н., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



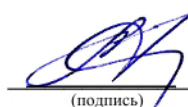
(подпись)

протокол №1 «28» августа 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики

Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	9
ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	23
7.4 СТАТЬИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ 1 УРОВНЯ БЕЛОГО СПИСКА НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ МИНОБРНАУКИ РОССИИ И СБОРНИКАХ НАУЧНЫХ РАБОТ КОНФЕРЕНЦИЙ УРОВНЯ А*...	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	24
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленности «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта»

Цель освоения дисциплины: по окончании изучения дисциплины студент должен знать: определение целей тестирования; выбор критериев успешности тестирования, какие метрики будут использоваться для оценки качества тестирования; методы и техники тестирования, метод граничных значений, метод эквивалентного разбиения и другие; понимание структуры технического задания, например описание требований; международные стандарты на структуру документов, соответствующие ГОСТы; различные виды тестирования, такие как функциональное, нефункциональное, модульное, интеграционное, системное и регрессионное тестирование; инструменты тестирования. По окончании изучения дисциплины студент должен уметь: проводить анализ требований и выявить проблемы, потребности и возможности для разработки тестов; определять цели тестирования, исходя из выявленных проблем и ожиданий пользователей; устанавливать приоритетные направления тестирования, учитывая важность функций и возможные риски; создавать алгоритмы тестирования, которые позволяют последовательно проверять каждую функцию системы; анализировать структуру алгоритмов, проводить тестирование модулей системы на основе требований, в том числе автоматизированное. Также по окончании изучения дисциплины студент должен владеть: методами оценки соответствия готового продукта предъявляемым требованиям; навыками составления тестовой документации; умениями использовать различные методики оценки соответствия; методами контроля качества систем и подсистем на основе разработки шаблонов документов требований с учетом их жизненного цикла; навыками выявления и описание отклонений.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-4(ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3), ОПК-6(ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3), ПКкормии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкормии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3.

Краткое содержание дисциплины:

Основные понятие в тестировании. Методы тестирования. Жизненный цикл программного обеспечения. Критерии тестирования. Функциональное и нефункциональное тестирование. Тестовая документация и инструменты.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 / 3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Тестирование программного обеспечения» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области тестирования программного обеспечения, формирование навыков оформления тестовой документации, а также формирование знаний в области документации программного обеспечения. Также целью данной дисциплины является обучение применению различных методов и подходов к тестированию на практике, развитие навыков программирования и решения прикладных задач; по результатам изучения дисциплины студент должен уметь эффективно использовать разнообразные методы тестирования и решать возникающие перед ним практические задачи.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана. Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» изучается на четвертом курсе образовательного цикла.

Предшествующими курсами, включенными в учебный план, на которых непосредственно базируются дисциплина «Тестирование программного обеспечения», являются «Алгоритмизация и программирование», «Программирование на Python», «Моделирование информационных систем», «Теория информации», «Разработка профессиональных приложений».

Особенностью дисциплины является рассмотрение методов ручного тестирования, автоматизации тестирования средствами языка программирования Python, оформление тестовой документации и изучение жизненного цикла программного обеспечения.

Рабочая программа дисциплины «Тестирование программного обеспечения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Тестирование программного обеспечения»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1	Студент должен знать: Основные стандарты (IEEE 829, ISO/IEC/IEEE 29119). Требования к оформлению тестовой документации – от плана тестирования до отчёта о результатах.	-	-
			ОПК-4.2	-	Студент должен уметь: Применять стандарты при разработке тестовой документации, включая планы, чек-листы, тест-кейсы, сценарии, отчёты об ошибках и итоговые отчёты по тестированию.	-
			ОПК-4.3	-	-	Студент должен владеть: Навыками разработки и оформления тестовой документации на всех этапах жизненного цикла программного обеспечения – от требований до сопровождения.
2.	ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1	Студент должен знать: методы алгоритмизации и библиотеки/фреймворки (pytest, Selenium, JUnit), используемые для разработки средств автоматизированного тестирования и вспомогательных утилит в процессе обеспечения качества ПО.	-	-
			ОПК-6.2	-	Студент должен уметь: разрабатывать и применять алгоритмы и программы для ав-	-

					томатизации тестирования, генерации тестовых данных, анализа логов, а также для создания прототипов вспомогательных инструментов, поддерживающих процессы верификации и валидации ПО.	
			ОПК-6.3	-	-	Студент должен владеть: Навыками написания, отладки и тестирования скриптов и небольших прикладных программ, предназначенных для поддержки процессов тестирования – включая автоматизированные тест-кейсы, парсеры отчётов, эмуляторы внешних систем и утилиты для анализа покрытия кода тестами.
3.	ПККрми-20 (PL-1. Экспертный уровень)	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	ПККрми-20 (PL-1. Экспертный уровень).3 Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием языка программирования Python	Основные принципы тестирования программ: модульное тестирование, юнит-тесты. Структуру тестов. Метрики оценки качества моделей. Принципы валидации и проверки корректности работы кода.	Проводить тестирование простых функций и модулей на Python. Выполнять проверку корректности обработки данных и вывода результатов. Анализировать поведение программы при различных входных данных.	Навыками проверки и оценки работоспособности решений, реализованных на Python, включая элементы анализа данных. Навыками отладки программных модулей, проведения тестов, оформления документации
4.	ПККрми-24 (PL-3.	Способен применять языки программирования	ПККрми-24 (PL-3. Продвинутый уро-	Основные понятия многопоточного программирования в C/C++ (потoki,	Разрабатывать и выполнять тест-кейсы для проверки потокобезопасности ИИ-	Навыками тестирования высоконагруженных и многопоточных ИИ-решений на C/C++, включая

	Продвинутый уровень)	C/C++ для решения задач в области ИИ	вень).3 Решает проблемы одновременного доступа к данным из нескольких потоков, грамотно применяет атомарные операции и механизм блокировок. Оценивает производительность, умеет профилировать код и устраняет найденные узкие места.	мьютексы, атомарные операции, гонки данных, взаимоблокировки). Принципы нагрузочного и стресс-тестирования многопоточных приложений. Методы тестирования производительности и профилирования (в т.ч. с использованием инструментов, таких как Valgrind/Callgrind, gprof, perf). Подходы к выявлению узких мест и нестабильного поведения в вычислительно интенсивных ИИ-системах на C/C++.	приложений на C/C++. Проводить нагрузочное и стресс-тестирование многопоточных модулей. Использовать инструменты профилирования для анализа производительности и выявления аномалий (утечки памяти, блокировки, падение пропускной способности). Интерпретировать результаты профилирования и фиксировать дефекты, связанные с некорректной синхронизацией или деградацией производительности.	проектирование сценариев конкурентного доступа, анализ логов, воспроизведение race conditions. Навыками работы с инструментами профилирования и диагностики, а также оформления отчётов по выявленным проблемам производительности и надёжности.
--	----------------------	--------------------------------------	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час. всего *
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4
1. Контактная работа:	38,4/4
Аудиторная работа	36/4
лекции (Л)	12
практические занятия (ПЗ)	24/4
консультации перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	42,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	15,6
Подготовка к экзамену (контроль)	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего	ПКР	
Тема 1 «Основные понятие в тестировании»	10	1	2	-	7
Тема 2 «Методы тестирования»	30,6/2	4	10/2	-	16,6
Тема 3 «Жизненный цикл программного обеспечения»	11	1	2	-	8
Тема 4 «Критерии тестирования»	18	2	2	-	14
Тема 5 «Нефункциональное тестирование»	23/2	2	6/2	-	15
Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»	13	2	2	-	9
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Итого по дисциплине	108/4	12	24/4	2,4	69,6

Основные понятие в тестировании.

Основные обязанности тестировщика. Основные понятия, цели и задачи тестирования ПО. Верификация и валидация ПО. Дефекты. Жизненный цикл дефектов. Системы учета дефектов.

Методы тестирования.

Тестирование методом белого и черного ящика. Тестирование спецификаций и требований, описание, характеристики. Методы тестирования. Граничные значения, способы применения. Классы эквивалентности, способы применения. Парное тестирование, способы применения. Анализ покрытия программного кода. Уровни покрытия программного кода. Модульное тестирование. Интеграционное тестирование. Регрессионное тестирование. Интеграционное тестирование, его разновидности.

Жизненный цикл программного обеспечения.

Жизненный цикл разработки программного обеспечения. Модели жизненного цикла. Методологии разработки ПО. Водопадная модель. Инкрементная модель. Итеративная модель. Scrum. Kanban.

Критерии тестирования.

Метрики качества ПО. Критерии завершения тестирования. Критерии оценки полноты тестового набора.

Нефункциональное тестирование.

Автоматизированное тестирование. Типичные уязвимости, встречающиеся в web-приложениях. Нагрузочное тестирование. Тестирование защищенности, безопасности, устойчивости. Тестирование безопасности Web приложений

Тестовая документация и инструменты.

Инструментальные средства поддержки. Тестовая документация, правила и порядок ее составления

4.3 Практические занятия

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1 «Основные понятие в тестировании»	Лекция 1 «Введение в тестирование»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкормии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкормии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	-	1

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Практическая работа 1 «Учет дефектов»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкормии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкормии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	Устный опрос	2
Тема 2 «Методы тестирования»	Лекция 2 «Тестирование спецификаций и требований»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкормии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкормии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	-	1
	Лекция 3 «Методы тестирования»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкормии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкормии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	-	3
	Практическая работа 2 «Ручное тестирование системы на основе спецификаций»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкормии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкормии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	Устный опрос	10/2
Тема 3 «Жизненный цикл программного обеспечения»	Лекция 4 «Модели жизненного цикла программного обеспечения и методологии разработки ПО»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	-	1

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3		
	Практическая работа 3 «Этапы разработки систем»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	Устный опрос	2
Тема 4 «Критерии тестирования»	Лекция 5 «Метрики качества ПО. Критерия завершения тестирования»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	-	2
	Практическая работа 4 «Разработка тест-плана на основе критериев тестирования»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	Устный опрос	2
Тема 5 «Нефункциональное тестирование»	Лекция 6 «Виды нефункционального тестирования. Автоматизация тестирования»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24	-	2/2

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		(PL-3. Продвинутый уровень).3		
	Практическая работа 5 «Разработка системы автоматизации тестов»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПККрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	Устный опрос	6
Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»	Лекция 7 «Виды тестовой документации»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПККрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	-	2
	Практическая работа 6 «Составление тестовой документации»	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПККрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3	Устный опрос	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Основные понятия в тестировании»	Дополнительные особенности ведения учета дефектов. (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПККрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3).
2.	Тема 2 «Методы тестирования»	Дымовое тестирование. Альфа-, бета-тестирование. (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПККр-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		мии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3).
3.	Тема 3 «Жизненный цикл программного обеспечения»	Спиральная модель. Agile. (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3).
4.	Тема 4 «Критерии тестирования»	Интеграция тестирования в CI/CD-пайплайны. Роль тестирования в непрерывной поставке программного обеспечения. (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3).
5.	Тема 5 «Нефункциональное тестирование»	Библиотеки для автоматизации тестирования (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3).
6.	Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»	Международные стандарты тестовой документации (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПКкрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3, ПКкрмии-24 (PL-3. Продвинутый уровень).3).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 2 «Методы тестирования»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 2 «Методы тестирования»	ПЗ	Мозговой штурм
3.	Тема 4 «Критерии тестирования»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к устным опросам

Тема 1 «Основные понятие в тестировании»

1. Основные обязанности тестировщика.
2. Основные понятия, цели и задачи тестирования ПО
3. Верификация и валидация ПО.
4. Дефекты. Их жизненный цикл. Системы учета дефектов.

Тема 2 «Методы тестирования»

1. Тестирование методом белого и черного ящика.
2. Тестирование спецификаций и требований, описание, характеристики
3. Методы тестирования. Граничные значения, способы применения.
4. Методы тестирования. Классы эквивалентности, способы применения.
5. Методы тестирования. Парное тестирование, способы применения.
6. Анализ покрытия программного кода.
7. Уровни покрытия программного кода.
8. Модульное тестирование.
9. Интеграционное тестирование.
10. Регрессионное тестирование.
11. Интеграционное тестирование, его разновидности.

Тема 3 «Жизненный цикл программного обеспечения»

1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения.
2. Модели жизненного цикла.
3. Методологии разработки ПО.

Тема 4 «Критерии тестирования»

1. Метрики качества ПО.
2. Критерии завершения тестирования.
3. Критерии оценки полноты тестового набора.

Тема 5 «Нефункциональное тестирование»

1. Автоматизированное тестирование.
2. Типичные уязвимости, встречающиеся в web- приложениях.
3. Нагрузочное тестирование
4. Тестирование защищенности, безопасности, устойчивости
5. Тестирование безопасности Web приложений

Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»

1. Инструментальные средства поддержки
2. Тестовая документация, правила и порядок ее составления

Комплект разноуровневых заданий

Тема 1 «Основные понятия в тестировании»

1 Задание репродуктивного уровня

Опишите различие между верификацией и валидацией?

2 Задание реконструктивного уровня

Приведите пример дефектов, с которыми Вы знакомы.

Тема 2 «Методы тестирования»

1 Задание репродуктивного уровня

Опишите способы применений следующих методов тестирования: граничные значения, классы эквивалентности, парное тестирование.

2 Задание реконструктивного уровня

Проведите тестирование предложенных требований. Укажите все дефекты.

Тема 3 «Жизненный цикл программного обеспечения»

1 Задание реконструктивного уровня

Опишите в чем разница между прогностическими моделями и моделями гибкой разработки. Какая модель больше подойдет для разработки

2 Задание реконструктивного уровня

Опишите по этапам процесс разработки системы для прогнозирования урожайности сельхозпредприятия для одной прогностической модели и одной модели гибкой разработки

Тема 4 «Критерии тестирования»

1 Задание репродуктивного уровня

Составьте таблицу, сравнивающую различные критерии тестирования (например, покрытие кода, покрытие требований, производительность, безопасность) по следующим параметрам: цель критерия, методы измерения, примеры использования

2 Задание реконструктивного уровня

Разработайте план тестирования для мобильного приложения, учитывая следующие критерии: функциональное тестирование, нефункциональное тестирование (производительность, совместимость), тестирование безопасности.

Объясните, почему выбранные вами критерии подходят для данного типа приложения.

Тема 5 «Нефункциональное тестирование»

1 Задание репродуктивного уровня

Опишите уязвимости веб-приложений. Определите наиболее критические из них.

2 Задание реконструктивного уровня

Приведите реализацию автоматизации тестирования на языке Python исходя из требований: тест-кейс представляет собой файл формата csv, состоящий из трех столбцов, данные из которого передаются в функцию программы последовательно.

Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»

1 Задание репродуктивного уровня

Дана ошибка, возникающая в ходе работы системы. Необходимо оформить баг-репорт.

2 Задание реконструктивного уровня

Дана ошибка, возникающая в ходе работы системы. Необходимо оформить баг-репорт.

Критерии оценки: принимаются преподавателем и оцениваются вместе с устными опросами.

Кейс-задачи от индустриального партнера «Россельхозбанка»
Кейс-задача 1 «Оптимизация работы call-центра и чат-ботов с анализом IoT-заявок»

Описание: Call-центр РСХБ фиксирует не только финансовые обращения, но и запросы агробизнеса (например, по IoT-сенсорам в теплицах). Анализ данных помогает прогнозировать всплески обращений (например, в сезон посевов или субсидий) и распределять нагрузку между операторами и чат-ботами.

Цель: На предыдущем этапе (в рамках дисциплины Программирование на Python) была разработана предсказательная модель и интегрирована в программный модуль для динамического распределения обращений между чат-ботами и операторами. Необходимо обеспечить качество и надёжность этой системы путём комплексного тестирования. Требуется разработать и выполнить набор тестов, подтверждающих корректность, стабильность и соответствие бизнес-требованиям уже реализованного программного решения.

Требуется:

1. Изучить архитектуру и спецификацию ранее разработанного модуля прогнозирования нагрузки на call-центр.
2. Разработать тест-план, охватывающий функциональное, интеграционное и надёжностное тестирование системы.
3. На основе предоставленных исторических данных (в формате CSV: обращения, IoT-сигналы, погода, дата) спроектировать тест-кейсы, включая:
 - сценарии типичной нагрузки (сезон посевов, подача субсидий),
 - граничные и экстремальные ситуации (аномальная погода, резкий всплеск заявок),
 - обработку некорректных или неполных входных данных.
4. Подготовить наборы тестовых данных, в том числе:
 - валидные выборки для проверки точности прогноза,
 - данные с пропусками, выбросами и нарушением формата – для проверки устойчивости.
5. Реализовать автоматизированные тесты (на Python или другом языке) для верификации:
 - корректности прогнозируемого числа сложных обращений,
 - корректного взаимодействия модуля с подсистемами чат-бота и очереди операторов.
6. Провести интеграционное тестирование взаимодействия модуля прогнозирования с компонентами распределения нагрузки.
7. Зафиксировать выявленные дефекты в виде структурированных баг-репортов с указанием шагов воспроизведения, ожидаемого и фактического результата, уровня критичности.
8. Подготовить итоговый отчёт по тестированию, содержащий:
 - степень покрытия требований тестами,
 - статистику по выявленным дефектам,
 - вывод о готовности системы к промышленной эксплуатации.

Кейс-задача 2 от Россельхозбанка «Оптимизация маркетинговых кампаний через ML-аналитику»

Описание: Студент работает над задачей сегментации клиентов и прогнозирования откликов на маркетинговые кампании. Он исследует различные ML-алгоритмы (градиентный бустинг, нейросети), тестирует метрики (AUC, precision-recall), интегрирует модель в рекомендательную систему.

Цель: Разработать и применить стратегию тестирования для новой ML-системы прогнозирования отклика клиентов на маркетинговые кампании, включая проверку корректности сегментации, качества предсказаний и готовности к интеграции в рекомендательную платформу банка. Обеспечить соответствие системы бизнес-требованиям и надёжность её работы в production-среде.

Требуется:

1. Проанализировать техническое задание и выявить функциональные и нефункциональные требования к ML-системе (точность прогноза, время отклика, поддержка сегментов и т.д.).

2. Разработать тест-план, охватывающий этапы: модульное тестирование компонентов модели, интеграционное тестирование с рекомендательной системой, тестирование производительности и устойчивости.

3. Спроектировать тест-кейсы для проверки:

- корректности сегментации клиентов по заданным признакам,
- точности прогноза отклика (на основе метрик AUC, precision, recall),
- обработки новых клиентов и данных вне обучающего распределения,
- корректного формата выходных данных для передачи в рекомендательную систему.

4. Подготовить наборы тестовых данных на основе предоставленных CSV-файлов:

- валидные выборки с известным поведением клиентов,
- данные с аномалиями, пропусками и признаками, не входящими в исходную модель.

5. Реализовать автоматизированные тесты (на Python или другом языке) для:

- верификации метрик качества модели (сравнение с пороговыми значениями $AUC \geq 0.8$ и т.д.),
- проверки интерфейсов взаимодействия с рекомендательной системой (формат JSON/API).

6. Провести интеграционное тестирование взаимодействия ML-модуля с рекомендательной системой – включая сценарии успешной и ошибочной передачи прогнозов.

7. Зафиксировать выявленные дефекты в виде баг-репортов с указанием: воспроизводимости, влияния на бизнес-показатели, уровня критичности (блокирующий / серьёзный / незначительный).

8. Подготовить итоговый отчёт по тестированию, включающий:

- покрытие требований тестами,

- анализ дефектов (причины, распределение по компонентам),
- рекомендации по запуску системы в эксплуатацию.

Кейс-задача 3 от Россельхозбанка «Прогнозирование оттока клиентов»

Описание: Для банка важно удерживать клиентов. Студент строит churn-модель, анализируя транзакционную активность, взаимодействие с продуктами и обращения в сервисы. Тестируются разные алгоритмы (логистическая регрессия, XGBoost, нейросети).

Цель: Разработать и реализовать комплексную стратегию тестирования для новой системы прогнозирования оттока клиентов, включая верификацию корректности модели, устойчивости к изменениям данных и готовности к интеграции в CRM-систему банка. Обеспечить соответствие системы бизнес-целям по удержанию клиентов и надёжность её работы в условиях реальной эксплуатации.

Требуется:

1. Изучить бизнес-требования и выявить ключевые критерии качества модели: целевой порог $AUC \geq 0.85$, минимизация ложноотрицательных прогнозов (пропущенных уходов), время отклика ≤ 2 с.
2. Разработать тест-план, охватывающий: функциональное тестирование модуля прогноза, интеграционное тестирование с CRM, нагрузочное и регрессионное тестирование при обновлении модели.
3. Спроектировать тест-кейсы для проверки:
 - корректности расчёта вероятности оттока по транзакционным и поведенческим признакам,
 - стабильности прогноза при изменении входных данных (например, резкое падение активности),
 - обработки клиентов с неполной историей взаимодействия,
 - корректного формата выходных данных (client_id, churn_probability, дата прогноза).
4. Подготовить наборы тестовых данных на основе предоставленных CSV-файлов:
 - клиенты с подтверждённым оттоком (истинные положительные),
 - лояльные клиенты (истинные отрицательные),
 - граничные случаи (низкая активность, но без оттока),
 - данные с пропусками и аномалиями.
5. Реализовать автоматизированные тесты (на Python или другом языке) для:
 - верификации метрик качества (AUC, precision, recall) на валидационной выборке,
 - проверки API-интерфейса взаимодействия с CRM-системой,
 - тестирования времени отклика при пакетной обработке.
6. Провести интеграционное тестирование передачи прогнозов в CRM – включая сценарии успешной загрузки, обработки ошибок и дублирования запросов.

7. Зафиксировать выявленные дефекты в виде баг-репортов с указанием: воспроизводимости, влияния на бизнес-решения (например, пропуск клиентов для удержания), уровня критичности.

8. Подготовить итоговый отчёт по тестированию, включающий:

- степень покрытия требований тестами,
- анализ дефектов по компонентам (модель, API, обработка данных),
- вывод о готовности системы к промышленному развёртыванию.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Оценка знаний студента формируется как сумма баллов за участие в устном опросе на практических занятиях. Студент допускается к сдаче экзамена при достижении рейтинга 60%.

Максимальная оценка за участие в опросе также 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии незначительных неточностей в ответе.

8 баллов - при наличии негрубых ошибок в ответе, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути вопроса.

7 баллов - сделаны неверные выводы по применяемым методам, при этом общее понимание применяемых методов не искажено.

6-5 баллов - нарушена логика в понимании применяемых методов.

Количество баллов складывается следующим образом: 7 устных вопросов * 10 (максимальное количество) баллов = 70 баллов (максимально возможное количество набранных баллов). В процентах (количество набранных баллов / максимально возможная сумма баллов) * 100.

Участие в интерактивных занятиях может быть зачтено активным студентам как участие в опросе по теме, на котором применялись интерактивные технологии.

На экзамене студент может получить максимальное количество баллов равное 100. Далее итоговая оценка определяется следующим образом. Если текущий рейтинг студента составляет 70 баллов, а на экзамене студент получил 100 баллов («отлично»), то итоговая оценка 100 баллов + 70 баллов («отлично»).

Промежуточный контроль в первом и втором семестрах – экзамен.

Таблица 7

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
> 145	Отлично
128-145	Хорошо

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
103-127	Удовлетворительно
0-102	Неудовлетворительно

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, являются оценки «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Если получена оценка «неудовлетворительно» по дисциплине, то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра подготовить ответы на ряд вопросов, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих ответов преподавателю.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515435> (дата обращения: 10.08.2024).

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513067> (дата обращения: 20.08.2024).

3. Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Проскуряков ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 197 с. - ISBN 978-5-9275-4044-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2057599> (дата обращения: 15.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. S. Zhang, H. Song, Q. Wang, H. Shen and Y. Pei, "A Test Oracle for Reinforcement Learning Software Based on Lyapunov Stability Control Theory," 2025 IEEE/ACM 47th International Conference on Software Engineering (ICSE), Ottawa, ON, Canada, 2025, pp. 502-513, doi: 10.1109/ICSE55347.2025.00074.

7.2 Дополнительная литература

1. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20361-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558007> (дата обращения: 11.08.2024).

2. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15761-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541196> (дата обращения: 20.08.2024).

3. Морозова, Ю. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / Ю. В. Морозова. - Томск : Эль-Контент, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-4332-0279-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845910> (дата обращения: 22.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Jiqun Liu and Leif Azzopardi. 2024. Search under Uncertainty: Cognitive Biases and Heuristics: A Tutorial on Testing, Mitigating and Accounting for Cognitive Biases in Search Experiments. In Proceedings of the 47th International ACM

SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR '24). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 3013–3016. <https://doi.org/10.1145/3626772.3661382>

5. Arun Krishna Vajjala, Ajay Krishna Vajjala, Carmen Badea, Christian Bird, Jade D'Souza, Robert DeLine, Mikhail O Demyanyuk, Jason Entenmann, Nicole Forsgren, Aliaksandr Hramadski, Haris Mohammad, Sandeepan Sanyal, Oleg Surmachev, and Thomas Zimmermann. 2025. Using Large Language Models to Support the Workflow of Differential Testing. In Proceedings of the 33rd ACM International Conference on the Foundations of Software Engineering (FSE Companion '25). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 355–365. <https://doi.org/10.1145/3696630.3728559>

6. Sandeep Hans, Atul Kumar, Toshiaki Yasue, Kouichi Ono, Saravanan Krishnan, Devika Sondhi, Fumiko Satoh, Gerald Mitchell, Sachin Kumar, and Diptikalyan Saha. 2025. Automated Testing of COBOL to Java Transformation. Proceedings of the 33rd ACM International Conference on the Foundations of Software Engineering. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 227–237. <https://doi.org/10.1145/3696630.3728548>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16179-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542807> (дата обращения: 21.08.2024).

2. Аниче, М. Эффективное тестирование программного обеспечения : практическое руководство / М. Аниче ; пер. с англ. А. Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 370 с. - ISBN 978-5-97060-997-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109591> (дата обращения: 23.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

7.4 Статьи, опубликованные в научных журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А*

1. Материалы конференции Nature Machine Intelligence. – URL: <https://link.springer.com/search?query=&advancedSearch=true&openAccess=true&dateFrom=&dateTo=&journal=Nature+Machine+Intelligence&sortBy=relevance>

2. Материалы конференции Proceedings of the AAAI 2024 Spring Symposium Series, Stanford, CA, USA, March 25-27, 2024. AAAI Press 2024. – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/aaais/aaais2024.html>

3. Материалы конференции Transactions of the association for computational linguistics 2024. – URL: <https://aclanthology.org/volumes/2024.tacl-1/>

4. Материалы конференции Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)

2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)

3. Материалы ISTQB® - RSTQB. URL: <https://www.rstqb.org/ru/istqb-downloads.html> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1 «Основные понятие в тестировании»	Excel/Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
2	Тема 2 «Методы тестирования»	Excel/Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
3	Тема 3 «Жизненный цикл программного обеспечения»	Excel/Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
4	Тема 4 «Критерии тестирования»	Excel/Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
5	Тема 5 «Нефункциональное тестирование»	Excel/Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
6	Тема 6 «Тестовая документация и инструменты»	Excel/Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)	1. Компьютер – 29 шт.; 2. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» (Инв.№591013/25) – 1 шт.; 3. Огнетушитель порошковый (Инв. №559527) – 1 шт.; 4. Подвесное крепление к огнетушителю (Инв. № 559528) – 1 шт.; 5. Жалюзи (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) – 2шт.; 6. Стул – 29 шт.; 7. Стол компьютерный – 28 шт.; 8. Стол для преподавателя – 1 шт.; 9. Доска маркерная (Инв. № 558762/5) – 1 шт.; 10.Трибуна напольная (без инв. №) – 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 106 ауд.)	1. Рабочая станция FORSITE TH1516G512G, Российская Федерация A4Tech Fstyler F1512 – 16 шт.; 2. Стол наборный (Инв. №410136000010828) – 1 шт. 3. Стол компьютерный (Инв. № 410136000010813-410136000010827) – 15 шт.; 4. Стул (Инв. № 410136000010829-410136000010853) – 25 шт.; 5. Интерактивная панель (Инв. № 410124000603715) – 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)	1. Компьютер – 16 шт. 2. Телевизор – 1 шт. 3. Стол для преподавателя –1 шт. 4. Стол компьютерный –16 шт. 5. Стул офисный – 17 шт. 6. Компьютер: PRO-3159209 Intel Core i5-10400 2900МГц, Intel B460, 16Гб DDR4, Intel UHD Graphics 630 (встроенная), SSD 240Гб, 500Вт, Mini-Tower – 1 шт. 7. Кондиционер HAIER HSU -24HPL03/R3 (Инв. № 210134000062198) – 1 шт. 8. Вешалка напольная (Инв.№1107-333144, Инв.№1107-333144) – 2 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций,	1. Трибуна напольная (Инв.№ 599206) – 1 шт.; 2. Жалюзи (Инв.№591110) – 1 шт.; 3. Доска маркетинговая (Инв.№ 35643/4) – 1 шт.; 4. Стол – 15 шт.; 5. Скамейка – 14 шт.; 6. Стол эрго – 1 шт.; 7. Стул – 16 шт.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 303 ауд.)	
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 212 ауд.)	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 214 ауд.)	Количество рабочих мест: 24 Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Тестирование программного обеспечения», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс «Тестирование программного обеспечения» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения Тестирования программного обеспечения дают такие дисциплины, как программирование на Python, Моделирование информационных систем, Алгоритмизация и программирование, Теория информации. Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам сформировать представление о таком сложном предмете как тестирование программного обеспечения, понять всю ширину науки и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме, представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета по этой дисциплине.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.

5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

Программу разработал:

Программу разработали:

Демичев В.В., к.э.н., доцент

Храмов Д.Э., старший преподаватель




РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.28 «Тестирование программного обеспечения» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр)

Кийко Павлом Владимировичем, доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Тестирование программного обеспечения» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Тестирование программного обеспечения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО и компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам обязательной части – Б1.О

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии и компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Тестирование программного обеспечения» закреплены **2 общепрофессиональные компетенции и 1 профессиональная компетенция из компетентностно-ролевой модели**. Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Тестирование программного обеспечения» составляет 3 зачётные единицы (108 часа часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Тестирование программного обеспечения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Тестирование программного обеспечения» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в восьмом семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части, дисциплин учебного плана – Б1.О ФГОС ВО направления 09.03.02.Информационные системы и технологии.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Тестирование программного обеспечения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Тестирование программного обеспечения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Тестирование программного обеспечения» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Демичевым Вадимом Владимировичем, доцентом, кандидатом экономических наук, Храмовым Дмитрием Эдуардовичем, старшим преподавателем кафедры статистики и кибернетики соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Кийко Павел Владимирович, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет– МСХА имени К.А. Тимирязева»


(подпись)

«26» августа 2025 г.