

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра информационных технологий

Утверждаю
Зав. кафедрой
О.В.Федорова
Протокол заседания
кафедры № 10
от 06.04.2026

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Тестирование ПО и управление качеством (углубленный курс)
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы	Инженерия информационных систем
Год набора	2025, 2026

Составители:

Доцент лаборатории промышленной
разработки ПО Садовых А.А.
АНО ВО «Университет Иннополис»

Казань

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы рабочей программы:

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля).
2. Перечень планируемых результатов обучения.
3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
4. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля).
5. Учебно-методическое обеспечение.
6. Материально-техническое обеспечение.
7. Оценочные и методические материалы.
8. Дополнительные сведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОПОП ВО Университета Иннополис по данному направлению подготовки.

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость дисциплины в		Контактная работа		Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./диф.зач./зач.)
		зачетных единицах	академических часах	Лекции, час.	Практические занятия, час.			
очная	8	4	144	30	30	18	66	экзамен

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины (модуля) «Advanced Topics in Software Testing and Quality Management / Тестирование ПО и управление качеством (углубленный курс)» обеспечивает формирование и развитие компетенций обучающихся в области обеспечения качества программного обеспечения, в частности, в рамках дисциплины рассматриваются вопросы контроля качества разработки программного обеспечения с позиций тестирования, обосновывается необходимость проведения тестирования различных видов, излагаются как классические подходы, так самые современные методы, их применение для решения различных прикладных задач в рамках профессиональной деятельности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний, умений и навыков в рамках профессиональной деятельности, позволяющих успешно работать в избранной отрасли, а также обладать компетенциями, способствующими социальной мобильности, устойчивости и конкурентоспособности обучающегося в условиях современных рыночных отношений. Задачами дисциплины являются получение знаний и навыков проведения функционального, структурного, системного нагрузочного и приемосдаточного тестирования программного обеспечения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы компетенций	Методы и технологии обучения, способствующие формированию компетенции
1.	ПК-2	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем; устройство и функционирование современных информационных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); методы выявления требований. Уметь: разрабатывать архитектуру, дизайн и прототипы информационной	Метод контрольных вопросов; Проектная технология; Информационно – коммуникационная технология; Групповая технология; Кейс-технология; Технология проблемного обучения

			системы; разрабатывать метрики (количественные показатели) работы информационной системы; настраивать и создавать компоненты анализа программного решения информационной системы; исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы, подтверждать исправление дефектов и несоответствий в коде информационной системы и документации к ней; проверять (верифицировать) архитектуру информационной системы, выполнять параметрическую настройку информационной системы; разрабатывать технологии обмена данными; разрабатывать базы данных информационной системы; осуществлять оптимизацию информационной системы; разрабатывать пользовательскую документацию; оценивать временные и материальные затраты на разработку информационной системы при заданных ресурсах. Владеть: методами оптимизации работы информационной системы и её компонентов; приемами интеграции информационной системы с техническим обеспечением заказчика.	
2.	ПК-3	Способен обеспечивать качество программного кода и программных продуктов	Знать: теорию автоматического и ручного тестирования; актуальные инструменты для проведения ручного и автоматического функционального и нагрузочного тестирования. Уметь: внедрять инструменты и системы статического анализа кода; использовать техники тест-дизайна; автоматизировать тестирование. Владеть: навыками проверки среды сборки и среды исполнения; составления тест-планов и тест-кейсов; прогнозирования сбоев и нахождения ошибок в продуктах; составления технического задания на устранение найденных после тестирования недочётов; тестирования результатов прототипирования; контроля качества разработки программных решений для информационной системы; настройки и создания компонентов для анализа качества программного решения; оценки времени и ресурсов на тестирование компонентов	Метод контрольных вопросов; Проектная технология; Информационно – коммуникационная технология; Групповая технология; Кейс-технология; Технология проблемного обучения

			информационной системы.	
--	--	--	-------------------------	--

Знания: сформированы систематические знания предмета в полном объеме рабочей программы.

Умения: сформированы умения анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи.

Навыки (владения): сформировано владение навыками формулировки ответов; навыками свободного чтения результатов анализов и других исследований и решения ситуационных задач повышенной сложности; навыками работы с основной литературой и методами исследования большого объема, необходимого для практической деятельности; навыками соединения теоретических аспектов предмета с задачами практического значения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)

Данная учебная дисциплина (модуль) включена в «Блок 1. Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) образовательной программы «Инженерия информационных систем» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, обеспечивает формирование профессиональных компетенций. Дисциплина (модуль) «Advanced Topics in Software Testing and Quality Management / Тестирование ПО и управление качеством (углубленный курс)» позволяет обучающимся получить знания, умения и навыки для успешной профессиональной деятельности в области программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей, автоматизированных систем обработки информации и управления. Дисциплина осваивается студентами при обучении в очной форме на 3 курсе в 8 семестре.

4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет:

4 зачетные единицы, 144 академических часа, объем контактной работы — 60 академических часов.

Структура дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы			
		Контактная работа		Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.
		Лекции, час.	Практические занятия, час.		

1.	Введение	7	7	0	16
2.	Основы тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования. Тестовое покрытие	7	7	0	16
3.	Поисковое тестирование. Мутационное тестирование. Регрессионное тестирование. Комбинаторное тестирование	8	8	0	17
4.	Метод фаззинга. Метаморфическое тестирование. Тестирование на основе моделей. Автоматизированная отладка	8	8	0	17
	Промежуточная аттестация - экзамен			18	
ИТОГО:		30	30	18	66

Содержание дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам	Формируемые компетенции
1.	Введение	Цели и задачи курса. Ошибки и отказы ПО. Понятие качества ПО. Потребность в тестировании ПО. Регрессионное тестирование. Непрерывное тестирование. Автоматизированное тестирование ПО. Статический анализ. Формальные методы. Недостатки формальных методов. Преимущества мониторинга. Комбинаторный подход.	ПК-2; ПК-3
2.	Основы тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования. Тестовое покрытие	Понятие тестирования. Основные требования к тестированию. Жизненный цикл тестирования. Типы тестирования. Методика тестирования. «Чёрный», «серый» и «белый» ящики. Структура и шаблоны тестов для формирования тестового набора для автоматического прогона. Структура системы автоматизации тестирования. Затраты, связанные с тестированием. Ручные и автоматизированные тесты, описание тестовых наборов и тестовых отчетов. Жизненный цикл дефекта. Метрики, используемые при тестировании. Покрытие требований. Способы измерения покрытия. Уровни покрытия: по строкам программного кода, по веткам условных операторов, по компонентам логических условий, покрытие по условиям, покрытие по веткам/условиям, покрытие по всем условиям. . Анализ покрытия.	
3.	Поисковое тестирование. Мутационное тестирование.	Особенности применения поисковых алгоритмов в тестировании. Пространство	

	Регрессионное тестирование. Комбинаторное тестирование	решений. Случайный поиск. Систематический поиск. АСТОП. Эвристический поиск. Алгоритм поиска A*. Реализация алгоритма A* на языке Java. Генетический алгоритм эвристического поиска. Мутационный оператор. Понятие мутанта. RIP модель. Эквивалентные мутанты. Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Особенности реализации регрессионного тестирования. Классификация тестов при отборе. Пример регрессионного тестирования. Модель оценки методов регрессионного тестирования. Области использования. Генерация тестовых данных. Увеличение тестового покрытия. Валидация требований. Инструмент PICT.	
4.	Метод фаззинга. Метаморфическое тестирование. Тестирование на основе моделей. Автоматизированная отладка	Типы фаззинга. Генерация набора случайных данных. Фаззинг: файлов, протоколов, драйверов. Веб-фаззеры. Преимущества и недостатки фаззинга. Инструментальные средства и сервисы: SPIKE, PFF, Bunny the Fuzzer. Тестовый оракул. Основная идея метода. Предметная область. Особенности применения. Примеры генерации тестов: бинарный поиск в отсортированном массиве, поиск самого короткого пути на ненаправленном графе. Виды моделей, используемых при построении тестов. Исполнимые модели. Логико-алгебраические модели. Промежуточные модели. Синтаксическая отладка. Семантическая отладка. Принципы отладки. Методы отладки. Силовые методы. Метод индукции. Метод дедукции. Прослеживание логики в обратном порядке. Автоматизированные средства отладки ПО.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Университет Иннополис обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) и к электронной информационно-образовательной среде Университета (<https://my.university.innopolis.ru>). Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне его.

Также обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля):

Основная литература:

1. Малявко, А. А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 1: учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 104 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45017.html> — ЭБС «IPRbooks».
2. Малявко, А. А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 2: учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45018.html> — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная литература:

1. Долженко, А. И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем: учебное пособие / А. И. Долженко. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 300 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/133985.html> — ЭБС «IPRbooks».

Дистанционная поддержка дисциплины (модуля)

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle, развернутая на портале АНО ВО «Университет Иннополис». Во время обучения все студенты получают индивидуальные пароли для входа в систему, в которой размещаются: программа курса, темы лекций с презентационными материалами, задания, контрольные вопросы и т. д.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

2. Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Перечень материально-технического оснащения учебных аудиторий конкретизируется приказом директора или уполномоченного им лица ежегодно и размещается на официальном сайте Университета в информационно-коммуникационной сети «Интернет» в подразделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» раздела «Сведения об образовательной организации» по ссылке: <https://innopolis.university/sveden/objects>.

3. Для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины (модуля).

4. Лаборатории Университета, в том числе Кибер-физическая лаборатория информационной безопасности «Иннокиберполигон» (<https://engineerschool.innopolis.university/innocyberpolygon>), Цифровая лаборатория искусственного интеллекта «InnoDataHub» (<https://engineerschool.innopolis.university/innodatahub>), Цифровая образовательная песочница для разработки передовых систем «DevOps Playground» (<https://engineerschool.innopolis.university/devops>), оснащены лабораторным и специализированным оборудованием. Перечень материально-технического оснащения и программного обеспечения лабораторий размещается на официальном сайте Университета по ссылке: <https://innopolis.university/sveden/objects>.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы:			
1.	http://www.iprbookshop.ru	Русскоязычная ЭБС на платформе «IPR Smart». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «IPRbooks». Учебники и учебные пособия для лиц с ОВЗ	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	http://e.lanbook.com	Русскоязычная ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань». Учебники и учебные пособия для лиц с ОВЗ	Индивидуальный неограниченный доступ
Профессиональные базы данных:			

3.	http://search.ebscohost.com	Платформа EBSCOHost. Доступ к англоязычным полнотекстовым книгам	Индивидуальный неограниченный доступ
4.	https://portal.university.innopolis.ru/reading_hall	Электронный каталог научно-технической библиотеки АНО ВО «Университет Иннополис»	Для студентов, зарегистрированных в системе
5.	https://habr.com	База данных для IT-специалистов	Доступ свободный
6.	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect	Доступ свободный
7.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека	Доступ свободный
8.	https://link.springer.com	Полнотекстовая англоязычная БД Springer	Доступ из локальной сети УИ. Для удаленного доступа требуется регистрация из локальной сети УИ
9.	https://ar.cnki.net	База Данных Academic Reference. База данных полнотекстовых англоязычных ресурсов по всем академическим дисциплинам, опубликованных в Китае	Доступ из локальной сети УИ
10.	https://www.ams.org/journals	База данных англоязычных полнотекстовых журналов AMS Journals (2017–2022 гг.)	Доступ из локальной сети УИ
11.	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	База данных англоязычных полнотекстовых журналов Begell	Доступ из локальной сети УИ
12.	https://saemobilus.sae.org/	База данных англоязычных полнотекстовых журналов SAE International SAE eJournals eBooks	Доступ из локальной сети УИ
13.	https://www.worldscientific.com	База данных англоязычных полнотекстовых журналов WorldScientific 2001–2022 гг.	Доступ из локальной сети УИ
14.	https://www.scitation.org/ebooks	AIPP E-Book Collection I + Collection II. Англоязычная База данных полнотекстовых электронных книг.	Доступ из локальной сети УИ
15.	https://ufn.ru/	Автономная некоммерческая организация Редакция журнала "Успехи физических наук". Электронный журнал на русском языке.	Доступ из локальной сети УИ
16.	https://sk.sagepub.com/books/discipline	SAGE Publications Ltd eBook Collections. Англоязычная База данных полнотекстовых электронных книг	Доступ из локальной сети УИ
17.	https://onlinelibrary.wiley.com/	The Wiley Journals Database Англоязычная База данных полнотекстовых электронных журналов	Доступ из локальной сети УИ
18.	https://www.mathnet.ru/	Полнотекстовая коллекция русскоязычных электронных математических журналов	Доступ из локальной сети УИ
19.	https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника»	Доступ из локальной сети УИ
20.	http://journals.rcsi.science/	Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности.	Доступ из локальной сети УИ
21.	https://www.orbit.com/	База данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию	Доступ из локальной сети УИ

		интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.	
	Информационные справочные системы:		
22.	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	Доступ свободный
23.	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»	Доступ свободный
24.	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Доступ свободный
25.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	Доступ свободный
26.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	Доступ свободный

7. Университет Иннополис обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, в который входят:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Системы управления обучением:		
Система LMS Moodle	зарубежное	свободно распространяемое
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое

Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Задания для практических (семинарских) занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Перечень рассматриваемых тем (вопросов)
1.	Введение	Практическая работа: регрессионное тестирование. Практическая работа: непрерывное тестирование. Практическая работа: автоматизированное тестирование ПО.
2.	Основы тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования. Тестовое покрытие	Практическая работа: Инструментальные средства Evosuite. Практическая работа: Матрица трассировки требований. Практическая работа: Покрытие на уровне исходных текстов и на уровне машинных кодов. Практическая работа: Инструментальные системы автоматизации тестирования.
3.	Поисковое тестирование. Мутационное тестирование. Регрессионное тестирование. Комбинаторное тестирование	Практическая работа: пространство решений. Практическая работа: эвристический поиск. Практическая работа: классификация тестов при отборе. Практическая работа: модель оценки методов регрессионного тестирования.
4.	Метод фаззинга. Метаморфическое тестирование. Тестирование на основе моделей. Автоматизированная отладка	Практическая работа: генерация набора случайных данных. Практическая работа: генерации тестов. Практическая работа: фаззинг: файлов, протоколов, драйверов. Практическая работа: прослеживание логики в обратном порядке.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Материалы текущего контроля
1.	Введение	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Защита проекта; Коллоквиум; Проверка разработки отдельных частей кода программного продукта	Разработка отдельных частей кода программного продукта; Проведение функционального тестирования заданного приложения на предмет нахождения ошибок. Задается набор функциональных требований. Необходимо разработать набор тестов по функциональному критерию. Провести оценку покрытия требований. Обязательно, чтобы произошло выявление ошибок разработанным набором тестов. Подготовить сопутствующую документацию. Проведение регрессионного тестирования заданного приложения на предмет нахождения ошибок. Дано: приложение, исходный код, техническая документация. Необходимо разработать набор тестов. Провести оценку

			покрытию кода. Обязательно, чтобы произошло выявление ошибок разработанным набором тестов. Подготовить сопутствующую документацию. Проведение комбинаторное тестирования заданного приложения на предмет нахождения ошибок. Дано: приложение, исходный код, техническая документация. Необходимо разработать набор тестов. Провести оценку покрытия кода. Обязательно, чтобы произошло выявление ошибок разработанным набором тестов. Подготовить сопутствующую документацию. Задания, в том числе, для групповых проектов: Проведение функционального тестирования заданного приложения на предмет нахождения ошибок. Задается набор функциональных требований. Необходимо разработать набор тестов по функциональному критерию. Провести оценку покрытия требований. Обязательно, чтобы произошло выявление ошибок разработанным набором тестов. Подготовить сопутствующую документацию. Проведение регрессионного тестирования заданного приложения на предмет нахождения ошибок. Дано: приложение, исходный код, техническая документация. Необходимо разработать набор тестов. Провести оценку покрытия кода. Обязательно, чтобы произошло выявление ошибок разработанным набором тестов. Подготовить сопутствующую документацию. Проведение комбинаторное тестирования заданного приложения на предмет нахождения ошибок. Дано: приложение, исходный код, техническая документация. Необходимо разработать набор тестов. Провести оценку покрытия кода. Обязательно, чтобы произошло выявление ошибок разработанным набором тестов. Подготовить сопутствующую документацию.
2.	Основы тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования. Тестовое покрытие	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Защита проекта; Коллоквиум	Задания, в том числе, для групповых проектов: Метод MC/DC для уменьшения количества тестовых примеров, Покрытие кода, Использование методики «белого ящика».
3.	Поисковое тестирование. Мутационное тестирование. Регрессионное тестирование. Комбинаторное тестирование	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Защита проекта; Коллоквиум; Проверка разработки отдельных частей	Задания, в том числе, для групповых проектов: Применение поисковых алгоритмов в тестировании, уменьшение стоимости и сокращение времени выполнения тестов, провести регрессионное тестирование, провести управляемое регрессионное тестирование. Разработка отдельных частей кода программного продукта: Провести регрессионное тестирование,

		кода программного продукта	провести управляемое регрессионное тестирование.
4.	Метод фаззинга. Метаморфическое тестирование. Тестирование на основе моделей. Автоматизированная отладка	Проверка выполнения домашних заданий; Устный / письменный опрос; Защита проекта; Коллоквиум	Задания, в том числе, для групповых проектов: Провести генерацию тестов, провести бинарный поиск в отсортированном массиве, поиск самого короткого пути на ненаправленном графе, провести отладку готового ПО.

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы
1.	Введение	Ошибки и отказы ПО. Понятие качества ПО. Потребность в тестировании ПО. Регрессионное тестирование. Недостатки формальных методов. Преимущества мониторинга. Комбинационный подход.
2.	Основы тестирования программного обеспечения. Автоматизация тестирования. Тестовое покрытие	Понятие тестирования. Основные требования к тестированию. Жизненный цикл тестирования. Типы тестирования. Методика тестирования. «Чёрный», «серый» и «белый» ящики. Структура и шаблоны тестов для формирования тестового набора для автоматического прогона. Структура системы автоматизации тестирования.
3.	Поисковое тестирование. Мутационное тестирование. Регрессионное тестирование. Комбинаторное тестирование	Пространство решений. Случайный поиск. Систематический поиск. Генерация тестовых данных. Увеличение тестового покрытия. Валидация требований. Инструмент PICT.
4.	Метод фаззинга. Метаморфическое тестирование. Тестирование на основе моделей. Автоматизированная отладка	Типы фаззинга. Веб-фаззеры. Преимущества и недостатки фаззинга. Инструментальные средства и сервисы: SPIKE, PFF, Bunny the Fuzzer. Тестовый оракул. Основная идея метода. Предметная область. Особенности применения.

Вопросы/Задания к промежуточной аттестации в устной/письменной форме:

1. Ошибки и отказы ПО. Понятие качества ПО.
2. Потребность в тестировании ПО. Регрессионное тестирование. Непрерывное тестирование.

3. Статический анализ. Формальные методы. Недостатки формальных методов. Преимущества мониторинга.
4. Понятие тестирования. Основные требования к тестированию. Жизненный цикл тестирования. Типы тестирования.
5. Методика тестирования. «Чёрный», «серый» и «белый» ящики.
6. Метрики, используемые при тестировании. Покрытие требований. Способы измерения покрытия.
7. Особенности применения поисковых алгоритмов в тестировании.
8. Мутационный оператор. Понятие мутанта. RIP модель. Эквивалентные мутанты.
9. Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Особенности реализации регрессионного тестирования.
10. Области использования. Генерация тестовых данных. Увеличение тестового покрытия.
11. Валидация требований. Инструмент PICT.
12. Типы фаззинга. Генерация набора случайных данных. Фаззинг: файлов, протоколов, драйверов. Веб-фаззеры.
13. Преимущества и недостатки фаззинга. Инструментальные средства и сервисы: SPIKE, PFF, Bunny the Fuzzer.
14. Тестовый оракул. Основная идея метода. Предметная область. Особенности применения.
15. Виды моделей, используемых при построении тестов. Исполнимые модели. Логико-алгебраические модели. Промежуточные модели.
16. Синтаксическая отладка. Семантическая отладка. Принципы отладки. Методы отладки. Силовые методы.
17. Метод индукции. Метод дедукции. Прослеживание логики в обратном порядке.
18. Автоматизированные средства отладки ПО.

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса по данной дисциплине (модулю).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме экзамена, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации определяются в следующей форме: «отлично» (А), «хорошо» (В), «удовлетворительно» (С), «неудовлетворительно» (D).

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Результат обучения по дисциплине (модулю)	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
А «Отлично»	Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования большого объема, необходимым для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического значения.
В «Хорошо»	Обучающийся владеет знаниями предмета практически в полном объеме рабочей программы; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования большого объема, необходимым для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического значения.
С «Удовлетворительно»	Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.
D «Неудовлетворительно»	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий/деятельности	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения лекции, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины или другой материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, во время семинарского (практического) занятия.
Практическое (семинарское) занятие	При подготовке к семинарскому (практическому) занятию необходимо проработать материалы лекций, основной и дополнительной литературы по заданной теме. На основании обработанной информации постараться сформировать собственное мнение по выносимой на обсуждение тематике. Обосновать его аргументами, сформировать список источников, подкрепляющих его. Во время семинарского (практического) занятия активно участвовать в обсуждении вопросов, высказывать аргументированную точку зрения на проблемные вопросы. Приводить примеры из источниковой базы и научной и/или исследовательской

	литературы.
Устный/письменный опрос	Отвечать, максимально полно, логично и структурировано, на поставленный вопрос. Основная цель – показать всю глубину знаний по конкретной теме или ее части.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать вопросы по темам, которые рекомендуются для самостоятельной подготовки. При возникновении затруднений с ответами следует ориентироваться на конспекты лекций, семинаров, рекомендуемую литературу, материалы электронных и информационных справочных ресурсов, статей. Если тема вызывает затруднение, четко сформулировать проблемный вопрос и задать его преподавателю.
Практические (лабораторные) занятия	Практические занятия предназначены прежде всего для разбора отдельных сложных положений, тренировки аналитических навыков, а также для развития коммуникационных навыков. Поэтому на практических занятиях необходимо участвовать в тех формах обсуждения материала, которые предлагает преподаватель: отвечать на вопросы преподавателя, дополнять ответы других студентов, приводить примеры, задавать вопросы другим выступающим, обсуждать вопросы и выполнять задания в группах. Работа на практических занятиях подразумевает домашнюю подготовку и активную умственную работу на самом занятии. Работа на практических занятиях в форме устного опроса заключается прежде всего в тренировке навыков применять теоретические положения к самому разнообразному материалу. В ходе практических занятий студенты работают в группах для обсуждения предлагаемых вопросов.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа состоит из следующих частей: 1) чтение учебной, справочной, научной литературы; 2) повторение материала лекций; 3) составление планов устных выступлений; 4) подготовка видеопрезентации. При чтении учебной литературы нужно разграничивать для себя материал на отдельные проблемы, концепции, идеи. Учебную литературу можно найти в электронных библиотечных системах, на которые подписан АНО Университет Иннополис.
Доклад	Публичное, развернутое сообщение по определенной теме или вопросу, основанное на документальных данных. При подготовке доклада рекомендуется использовать разнообразные источники, позволяющие глубже разобраться в теме. Учебную литературу можно найти в электронных библиотечных системах, на которые подписан АНО Университет Иннополис.
Дискуссия	Публичное обсуждение спорного вопроса, проблемы. Каждая сторона должна оппонировать мнению собеседника, аргументируя свою позицию.
Тестирование (устное/письменное)	При подготовке к тестированию необходимо проработать материалы лекций, семинаров, основной и дополнительной литературы по заданной теме. Основная цель тестирования – показать уровень сформированности знаний по конкретной теме или ее части.
Разработка отдельных частей кода	Разработать часть кода, исходя из поставленной задачи и рекомендаций преподавателя. При выполнении работы рекомендуется обращаться к материалам лекций и семинарских (практических) занятий. Если возникают затруднения, необходимо проконсультироваться с преподавателем.
Выполнение домашних заданий и групповых проектов	Для выполнения домашних заданий и групповых проектов необходимо получить формулировку задания от преподавателя и убедиться в понимании задания. При выполнении домашних заданий и групповых проектов необходимо проработать материалы лекций, основной и дополнительной литературы по заданной теме.

Для подготовки к занятиям рекомендуется использовать представленные источники в электронных форматах и дополнительную литературу.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Данная программа и/или ее фрагменты не могут быть использованы другими образовательными организациями без соответствующего разрешения АНО ВО «Университет Иннополис».