

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Университет «Дубна»
Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*

« _____ » _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Технологии тестирования программных продуктов

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Преподаватель (преподаватели):

Нурматова Е.В., доцент, к.т.н., кафедра информационных технологий

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания № 11 от «20» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Нурматова Е.В.

(Фамилия И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой¹ _____

(Фамилия И.О., подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Эксперт (рецензент):

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

¹ Для обеспечивающих кафедр.

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	
Ошибка! Закладка не определена.	
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).....	6
4 Объем дисциплины (модуля)	6
5 Содержание дисциплины (модуля)	7
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	
10	
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)	
10	
8 Ресурсное обеспечение	
Ошибка! Закладка не определена.	
Приложение	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Технологии тестирования программных продуктов» **имеет целью** сформировать у обучающихся профессиональную ПК-1 компетенцию в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем».

Дисциплина «Технологии тестирования программных продуктов» базируется на курсах «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Офисные информационные технологии», «Программирование на языке высокого уровня», «Информационные системы и технологии», «Базы данных», «Теория и технология проектирования», «Архитектура вычислительных систем», «Параллельные и распределенные вычисления», «Операционные системы».

Приступая к изучению дисциплины «Технологии тестирования программных продуктов», студент должен знать принципы функционирования ЭВМ и базовые программные алгоритмы. Работать с разными типами операционных систем. Знать хотя бы один язык программирования высокого уровня. Владеть широким спектром сопутствующих технологий: от case-платформ до СУБД.

После освоения дисциплины «Технологии тестирования программных продуктов» студент будет подготовлен к написанию выпускной квалификационной работы и к профессиональной деятельности на предприятии по профильному направлению.

Студенты **получают навыки** освоения методик написания качественного кроссплатформенного программного кода с использованием модульной архитектуры приложений; анализ методологий составления модульных, интегральных и системных тестов; анализ входных данных; изучение инструментальных средств отладки программного кода, его профилирования и анализ; освоение методик отладки и тестирования многопоточных приложений; изучение платформ автоматизированного тестирования программного обеспечения и пользовательских интерфейсов.

Задачи изучения дисциплины можно сформулировать следующим образом:

- выработать навыки представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений;
- приобрести навыки сведения сложных задач к подзадачам с применением графов "И/ИЛИ";
- изучить модели представления знаний в интеллектуальных системах;
- получить представление о принципах организации интерфейса на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы.
- изучить вопросы организации машинных словарей для решения задач компьютерной обработки текстов естественном языке.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение вычислительной техники и информационных систем.

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Курс призван познакомить студентов с методологиями тестирования программных продуктов, написанных на высокоуровневых языках программирования с учетом специфики кроссплатформенного кода. Основной целью студента является ознакомление с этими методиками и их апробация на практике. Дополнительное внимание уделено анализу данных, используемых при тестировании. Кроме методик тестирования, в курсе особое место уделено аспектам «чистого» и «защищенного» программирования, а также анализу кода. Таким образом, вспомогательной целью курса является выработка у слушателей представлений о качественном программном коде, работе со средствами коллективной разработки и необходимости непрерывного процесса тестирования.

Задачи изучения дисциплины можно сформулировать следующим образом:

- освоение методик написания качественного кроссплатформенного программного кода с использованием модульной архитектуры приложений;
- анализ методологий составления модульных, интегральных и системных тестов;
- анализ входных данных;
- изучение инструментальных средств отладки программного кода, его профилирования и анализ;
- освоение методик отладки и тестирования многопоточных приложений;
- изучение платформ автоматизированного тестирования программного обеспечения и пользовательских интерфейсов.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Технологии тестирования программных продуктов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана.

Дисциплина изучается:

- в VII семестре очной формы обучения, на IV курсе, форма промежуточной аттестации - экзамен;
- в V семестре заочной формы обучения, на III курсе, форма промежуточной аттестации - экзамен.

Дисциплина «Технологии тестирования программных продуктов» базируется на курсах «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Офисные информационные технологии», «Программирование на языке высокого уровня», «Информационные системы и технологии», «Базы данных», «Теория и технология проектирования», «Архитектура вычислительных систем», «Параллельные и распределенные вычисления», «Операционные системы».

Приступая к изучению дисциплины «Технологии тестирования программных продуктов», студент должен знать принципы функционирования ЭВМ и базовые программные алгоритмы. Работать с разными типами операционных систем. Знать хотя бы один язык программирования высокого уровня. Владеть широким спектром сопутствующих технологий: от case-платформ до СУБД.

После освоения дисциплины «Технологии тестирования программных продуктов» студент будет подготовлен к написанию выпускной квалификационной работы и к профессиональной деятельности на предприятии по профильному направлению.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта	ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Обосновывать выбор методов и средств интеграции программных компонент Использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов при разработке и тестировании программных продуктов
	ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Использовать различные методы тестирования программы Применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения
	ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	Обнаруживать и устранять ошибки в работе программных систем и СУБД

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

- 06.001 «Программист», обобщённая трудовая функция С5 - Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта; трудовая функция С/02.5 - Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта; обобщённая трудовая функция D6 - Разработка требований и проектирование программного обеспечения; трудовая функция D/01.6 - Анализ требований к программному обеспечению;
- 06.011 «Администратор баз данных», обобщённая трудовая функция В5 - Оптимизация функционирования БД; трудовая функция В/01.5- Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД.

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет:

- на очной форме обучения - 3 зачетных единицы, всего 108 академических часов. 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, в том числе: 17 часов – лекционные занятия; 17 часов – практические занятия; 47 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.
- на заочной форме обучения: - 3 зачетных единицы, всего 108 академических часов. 8 часов – практические занятия; 91 час составляет самостоятельная работа обучающегося.

5 Содержание дисциплины (модуля)

очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			Всего	
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Курсовая работа		
VII семестр /IV курс (указать нужное)						
<i>Введение в построение программных продуктов и их тестирование.</i> Введение в предмет. Настройка средств разработки и системы сборки и тестирования для OS Windows, Linux. Введение в теорию приближенных вычислений. Представление чисел в ЭВМ и погрешности. Методы суммирования. Обзор курса лекций.	9	2	2		4	5
<i>«Чистое» кодирование.</i> Понятие модульности при разработке ПО. Повторное использование кода. Создание простейших (модульных) тестов. Визуализация данных, как дополнительное средство тестирования. Представление данных для визуализации в сторонних программах.	10	2	2		4	6
<i>«Защищенное» кодирование. Многократное использование кода.</i> Проверка качества входных данных. Многократное применение кода. Библиотеки и их использование. Связывание библиотек статическое и динамическое. Динамически загружаемые библиотеки. Создание динамически загружаемых библиотек. Поддержка версионности. Динамическая загрузка библиотек.	10	2	2		4	6
<i>Автоматизация тестирования, модульное тестирование. Документирование программного кода проекта.</i> Языки и среды автоматизации. Написание простого кода для тестов. Написание модульных тестов. Понятие интегрального тестирования. Документирование программного кода проекта. Виды документации. Стандарты документации. Утилиты документирования. Автоматизация документирования.	10	2	2		4	6
<i>Системное тестирование.</i> Дерево проекта. Свойства дерева проекта для DevOps. Создание артефактов проекта для повторного использования кода. Создание артефак-	10	2	2		4	6

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			Всего	
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Курсовая работа		
тов, варианты их повторного использования. Введение в создание дистрибутивов.						
<i>Интеграция со средами коллективной разработки. Сохранение исходных кодов, восстановление зависимостей. Автоматизация создания окружения тестирования программных единиц, находящихся в git. Использование данных для тестирования из git, из файловых систем, по различным протоколам (http, ftp). Использование команд ОС для задания прав на информацию.</i>	10	2	2		4	6
<i>Основные проблемы реального ПО. Нахождение участков кода с утечками памяти. Написание кода с утечками памяти. Признаки переполнения памяти. Средства ОС, которые это показывают. Утечками как признак неверного кода. Тестирование библиотек, работающих с памятью. Встроенные средства в компиляторы. Сторонние утилиты MS Visual Studio, Intel, Bounds Checker. Нахождение участков кода с утечками ресурсов. Средства ОС. Application Verifier. Поиск узких мест производительности, методы повышения производительности.</i>	10	2	2		4	6
<i>Обработка необрабатываемых ошибок. Поиск ошибок в "production". Проблемы чрезмерного потребления ресурсов. Создание дампов памяти средствами ОС, программно, внешними утилитами. Анализ дампов памяти для нахождения проблемного кода. Типовые проблемы: отладочные символы, загрузка символов с сайта MS, рекомендации по созданию собственного сервера символов. Введение в использование библиотек GUI и методы тестирования. Кроссплатформенные библиотеки. Библиотека QT5. Библиотека FLTK. Построение графиков. Проблемы нахождения зависимостей внутри графического интерфейса. Отслеживание потоков исполнения, контролируемых пользователем, которые не выполняют никаких интерактивных функций и не перерисовывают элементы интерфейса.</i>	10	2	2		4	6
Промежуточная аттестация: экзамен	27				27	

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Курсовая работа	Всего	
Итого за 7 семестр / 4 курс	108	17	17			47

заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Курсовая работа	Всего	
V семестр / III курс (указать нужное)						
<i>Введение в построение программных продуктов и их тестирование. «Чистое» кодирование</i>	16		1			15
<i>«Защищенное» кодирование. Автоматизация тестирования, модульное тестирование. Документирование программного кода проекта.</i>	17		2			15
<i>Системное тестирование. Интеграция со средами коллективной разработки.</i>	17		2			15
<i>Основные проблемы реального ПО.</i>	16		1			15
<i>Обработка необрабатываемых ошибок. Поиск ошибок в "production".</i>	17		2			15
<i>Введение в использование библиотек GUI и методы тестирования.</i>	17		1			16
Промежуточная аттестация: экзамен	9	9				
Итого за 5 семестр / 3 курс	108		8			91

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки.

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля).

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Черников Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения : учебник / Б. В. Черников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0499-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018037> (дата обращения: 13.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Мартин, Р. Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг : Библиотека программиста / Р. Мартин. - СПб : Питер, 2016. - 464с. : ил. - ISBN 978-5-496-00487-9.
3. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1699927> (дата обращения: 09.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 255 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0757-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062374> (дата обращения: 13.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18657. - ISBN 978-5-16-011711-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1684739> (дата обращения: 13.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Дубров, Д. В. Система построения проектов CMake : учебник / Д. В. Дубров. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 419 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461879> (дата обращения: 13.04.2023). – Библиогр.: с. 407-408. – ISBN 978-5-9275-1852-4. – Текст : электронный.
3. Страуструп, Б. Язык программирования C++ для профессионалов : практическое пособие : [16+] / Б. Страуструп. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. – 568 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234816> (дата обращения: 13.04.2023). – Текст : электронный.

Периодические издания

1. Информационные технологии и вычислительные системы: научный журнал / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН; гл. ред. Попков Ю.С. - М.: ФГУ Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН. – Журнал выходит 2 раза в полуг. – Основан в 1995 г. - ISSN 2071-8632. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8746
2. Информация и безопасность: научный журнал / Учредители: Воронежский государственный технический университет; гл. ред. Остапенко А.Г. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет. – Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1998 году. - ISSN 1682-7813. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>

3. Информатика и системы управления: научное издание / Учредитель: Амурский государственный университет; гл. ред. Е.Л. Еремин. – Благовещенск: Амурский государственный университет. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2001 г. – ISSN: 1814-2400. - Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9793>
4. Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал / Учредитель: Куприянов В.П.; гл. ред. Савин Г.И. - Тверь: Центрпрограммсистем. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1988 году. – ISSN: 0236-235X. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <http://swsys.ru/>
5. Системный администратор / Учредитель: "Издательский дом "Положевец и партнеры"; гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры". – Журнал выходит 12 раз в год. - Основан в 2002 году. - ISSN 1813-5579. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование <https://openedu.ru/>
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.

• **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Подписка на Microsoft DreamSpark Premium. Дает возможность скачивания программного обеспечения и установки его в Филиале для студентов и преподавателей для некоммерческих целей. Число мест: не ограничено. Программы для ЭВМ DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal (MS Imagine Premium, договор Tr000104809/м18 от 01.09.2016 г.). Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

• **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.

- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Технология тестирования программных продуктов» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

<i>ПК-1: Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта.</i>					
<i>ПК-1.1.</i> Программирует процедуры интеграции программных модулей	Отсутствие знаний	Не знает базовые алгоритмы, библиотеки программных модулей, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает базовые алгоритмы, библиотеки программных модулей, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает базовые алгоритмы, библиотеки программных модулей, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует свободное и уверенное знание базовых алгоритмов, библиотек программных модулей, классов объектов, используемых при разработке и тестировании программных продуктов. Не допускает ошибок
	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение программировать поставленные задачи и проводить отладку. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительное умение программировать поставленные задачи и проводить отладку. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение программировать поставленные задачи и проводить отладку. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует устойчивое умение программировать поставленные задачи и проводить отладку. Не допускает ошибок.
<i>ПК-1.2.</i> Осуществляет интеграцию программных модулей и компонент.	Отсутствие знаний	Не знает все этапы разработки программ и их интеграции. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает все этапы разработки программ и их интеграции. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает все этапы разработки программ и их интеграции. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует свободное и уверенное знание все этапы разработки программ и их интеграции. Не допускает ошибок

ПК-1.3. Осуществляет проверку выпусков программного продукта.	Отсутствие навыков	Не владеет или демонстрирует низкий уровень навыков обнаружения и устранения ошибок в работе программ. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программ. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программ. Допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень владения навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программ. Не допускает ошибок
---	--------------------	---	--	--	--

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	Расчетно-графическое задание «составление комплекса тестов по заданному типу проекта» (ПР-9)	10
3	Реферат на произвольную тему в рамках заданных областей (развитие методологий тестирования ПО, инструменты и платформы тестирования, тестирование ПО на современных мобильных и облачных платформах) (УО2)	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
Итого:		70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-9		ВЗ										33					
УО2								ВЗ							33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

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

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него

Методические указания к практическим занятиям

На занятиях – практические задания по следующим темам:

1. Установка средств разработки, установка системы сборки CMake. Создание кросс-платформенного приложения. Решение типовых задач, связанных с точностью вычислений.
2. Понятие модульности при разработке ПО. Повторное использование кода. Создание простейших тестов. Сохранение результатов выполнения файл для дальнейшего тестирования. Визуализация как отдельная часть тестирования.
3. Проверка качества входных данных. Динамические библиотеки. Многократное использование кода.
4. Автоматизация тестирования. Документирование программного кода проекта.
5. Варианты повторного использования артефактов в CMake. Создание артефактов. Введение в создание дистрибутивов.
6. Интеграция со средами коллективной разработки. Получение данных для тестирования средствами автоматизации сборки.
7. Инструментальные средства нахождения проблемного кода.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор конкретных ситуаций при решении задач на практических занятиях.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость
1	1-8	ПР-9. Расчетно-графическое задание «составление комплекса тестов по заданному типу проекта»	15
2	1-9	УО2. Реферат на произвольную тему в рамках заданных областей (развитие методологий те-	15

		стирования ПО, инструменты и платформы тестирования, тестирование ПО платформах)	
--	--	--	--

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение реферата
- выполнение расчетно-графического задания

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ²	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VII/ V семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций при решении задач	34
Всего:			34

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Список вопросов к экзамену

1. Взаимосвязь разработки программного кода и его тестирования.
2. С++ и кросс-платформенная разработка, варианты установки средств разработки, сборки и тестирования.
3. Методы тестирования программных продуктов.
4. Точность вычислений, погрешности вычислений и тестирование.
5. Понятие «чистого» кода. Повторное использование кода.
6. Понятие защищенного кода. Риски от использования незащищенных компонентов.
7. Динамические библиотеки, версияльность, многократное использование кода.
8. Автоматизация тестирования. Языки и среды автоматизации.
9. Документирование программного кода проекта. Виды документации.
10. Стандарты документации. Утилиты документирования. Автоматизация документирования.
11. Дерево проекта. Свойства дерева проекта для DevOps.
12. Создание артефактов проекта для повторного использования кода.
13. Интеграция со средами коллективной разработки. Сохранение исходных кодов, восстановление зависимостей.
14. Использование данных для тестирования из git, из файловых систем, по различным протоколам (http, ftp). Использование команд ОС для задания прав на информацию.

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

15. Утечки памяти как признак неверного кода. Признаки переполнения памяти. Средства ОС, которые это показывают. Нахождение участков кода с утечками памяти, встроенными в компилятор средствами.
16. Нахождение участков кода с утечками памяти при помощи сторонних программных средств.
17. Нахождение участков кода с утечками ресурсов, средствами ОС, также при помощи Application Verifier.
18. Поиск ошибок в "production". Обработка необрабатываемых ошибок. Проблемы чрезмерного потребления ресурсов. Создание дампов памяти средствами ОС, программно, внешними утилитами.
19. Средства для анализа дампов памяти для нахождения проблемного кода. Типовые проблемы: отладочные символы, загрузка символов с сайта MS, рекомендации по созданию собственного сервера символов.
20. Виды кроссплатформенных библиотек графических библиотек.
21. Тестирование графических интерфейсов.

Варианты расчетно-графического задания «составление комплекса тестов по заданному типу проекта» (ПР-9)

1. Функциональные возможности
2. Надежность
3. Практичность
4. Эффективность
5. Сопровождаемость
6. Мобильность

Варианты реферата на произвольную тему в рамках заданных областей (развитие методологий тестирования ПО, инструменты и платформы тестирования, тестирование ПО на современных платформах) (УО2)

1. Методы тестирования программных продуктов
2. Зависимость процесса тестирования от поколений аппаратного и программного обеспечения
3. Влияние парадигм на методологии тестирования
4. Понятие «чистого» кода. Методики приведения кода к нормальному виду. Именованные классы, методы и атрибуты
5. Умолчания и договоренности при кодировании. Их влияние на коллективную разработку программного обеспечения
6. Понятие «защищенного» кода. Риски от использования незащищенных компонентов
7. Аудит безопасности. «Защищенное» кодирование применительно к многопоточности. Атомарные транзакции и обработка ошибок
8. Понятие анализа исходного кода. Методики анализа
9. Анализ кода как неотъемлемая часть написания программы
10. Анализ кода в различных парадигмах и платформах
11. Типы инструментальных средств отладки

12. Инструменты, встроенные в интегрированные среды разработки (IDE)
13. Независимые инструменты профилирования и контроля защищенности программного кода
14. Типы тестов: тестирование «черного ящика», «белого ящика» и «серого ящика»
15. Планирование модульных тестов
16. Контрольные таблицы и подходы к тестированию методов и классов
17. Средства автоматизации модульного тестирования
18. Процесс интеграции программной системы
19. Стандарты документов по интеграции
20. Параметры качества при интеграции, их влияние на процесс тестирования. Персонал, участвующий в интеграции
21. Понятие канонической машины
22. Типы системных тестов. Метрики системного тестирования
23. Инспектирование системных тестов
24. Системная интеграция и модель СММ
25. Альфа-бета версии программного продукта
26. Типы инструментальных средств по поддержке процесса тестирования
27. Инструменты тестирования каналов связи, вычислительной нагрузки, пользовательских интерфейсов
28. Экспертиза программного обеспечения – ее составляющие
29. Автоматизированные платформы тестирования, их взаимодействие с системами управления проектом и с системами управления версиями программного кода
30. Концептуальные отличия технологий тестирования объектно-ориентированного программного обеспечения
31. Тестирование аналитических и проектных модулей
32. Тестирования иерархии наследования, классов и взаимодействий между объектами
33. Тестирование распределенных объектов
34. Методы отделения ошибок среды от ошибок приложения
35. Ошибки кодировок и проблемы конфигурации
36. Тестирование комплексов: «клиент – web-сервер – БД», «клиент – web-сервер – сервер приложений»
37. От канонической машины к каноническому комплексному решению для тестирования web-порталов
38. Инструменты web-диагностики
39. Влияние новых платформ и парадигм на методологии тестирования

40. Тестирование мобильных платформ и «облачных» решений

Содержание экзаменационного билета

1 вопрос – фундаментальная теория (знать + уметь)

2 вопрос – практическая комплексная задача (уметь + владеть)

Практическое задание

Пример составления экзаменационного билета:

1 вопрос – Анализ кода в различных парадигмах и платформах

2 вопрос – От канонической машины к каноническому комплексному решению для тестирования web-порталов

Практическое задание – Создание артефактов в SMake.