



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ
Протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института цифровых
технологий и экономики

Э.И. Беляев
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.06 Тестирование и оценка качества
цифровых систем и моделей

Направление
подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Цифровые системы и модели	Доцент, к.т.н., доцент	Халидов А.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра – разработчик ЦСМ	19.05.2023	5	<hr/> Зав. каф. ЦСМ к.ф.-м.н., доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	Выпускающая кафедра ЦСМ	19.05.2023	5	<hr/> Зав. каф. ЦСМ к.ф.-м.н., доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	30.05.2023	7	<hr/> Директор ИЦТЭ, к.т.н., доцент Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	30.05.2023	9	<hr/> Директор ИЦТЭ, к.т.н., доцент Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является изучение технологий тестирования и оценки качества цифровых систем и моделей.

Задачами дисциплины являются: формирование теоретических знаний и практических навыков разработки, тестирования, оценки качества алгоритмов и программ решения прикладных задач.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2: Способен к проектированию и разработке математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта для решения задач предприятия	ПК-2.2: Способен к разработке математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта
	ПК-2.3: Способен сопровождать системы искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:
Объектно-ориентированное программирование.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	56	56
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,39	50	50
Лекции	0,44	16	16
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,94	34	34
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,61	58	58
Проработка учебного материала	1,61	58	58
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0
Промежуточная аттестация:			-
			3

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основы тестирования программных средств.	38	6	12		20	ТК1	ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Раздел 2. Тестирование на различных этапах разработки.	38	6	12		20	ТК2	ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Раздел 3. Оценка качества программных средств.	32	4	10		18	ТК3	ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Зачет						ОМ	ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Итого за 7 семестр	108	16	34		58		
ИТОГО	108	16	34		58		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы тестирования программных средств.

Тема 1.1. Основные понятия.

Тема 1.2. Методы и средства тестирования.

Тема 1.3. Правила проведения тестирования.

Раздел 2. Тестирование на различных этапах разработки.

Тема 2.1. Модульное тестирование.

Тема 2.2. Интеграционное тестирование.

Тема 2.3. Системное тестирование.

Раздел 3. Оценка качества программных средств.

Тема 3.1. Стандарты по оценке качества программных средств.

Тема 3.2. Технологии оценки качества программных средств.

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Тестирование в жизненном цикле разработки программного обеспечения.	4
1	Разработка требований к программному средству.	4
1	Методы и средства тестирования.	4
2	Модульное тестирование.	4
2	Интеграционное тестирование.	4
2	Системное тестирование.	4
3	Разработка требований к качеству программных средств	4
3	Оценка качества программных средств	6
Всего		34

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

		дисциплине	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		Порядок разработки математического и программного обеспечения систем .			Порядок разработки и математического и программного обеспечения систем .	
		уметь:				
		Сопровождать системы искусственного интеллекта.			Сопроводить системы искусственного интеллекта.	
	ПК-2.3	владеть:				
		Техникой разработки математического и программного обеспечения систем .			Техникой разработки и математического и программного обеспечения систем .	
		знать:				
		Методику сопровождения систем искусственного интеллекта.			Методику сопровождения систем искусственного интеллекта.	
		уметь:				
		Сопровождать системы искусственного интеллекта.			Сопроводить системы искусственного интеллекта.	

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
владеть:						
Техникой сопровождения систем искусственного интеллекта.					Техникой сопровождения систем искусственного интеллекта.	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Игнатъев, А. В. Тестирование программного обеспечения / А. В. Игнатъев. – 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 56 с. — ISBN 978-5-507-45425-9. – Текст : электронный – URL: <https://e.lanbook.com/book/269873>.

2. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения / С. М. Старолетов. – 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-46773-0. – Текст : электронный – URL: <https://e.lanbook.com/book/319445>.

3. Орлов С. А. Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения. — (Серия «Учебник для вузов»). / С.А. Орлов. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 640 с. - ISBN 978-5-4461-9590-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377401>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Миронов, А. И. Тестирование и верификация программного обеспечения: Практикум : учебное пособие / А. И. Миронов, С. М. Трушин, А. А. Петренко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240095>.

2. Аграновский, А. В. Тестирование веб-приложений : учебное пособие / А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2020. — 155 с. — ISBN 978-5-8088-1515-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216533>.

3. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189470>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Полное руководство по языку программирования C# и платформе .NET. <https://metanit.com>.
2. Уроки по C# и платформе .NET. <https://professorweb.ru>.
3. Документация по .NET. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet>.

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Российская национальная библиотека, <http://nlr.ru/>;
2. Российская государственная библиотека, <http://www.rsl.ru/>;
3. Национальная электронная библиотека, <https://rusneb.ru/>;
4. Научная электронная библиотека, <http://www.elibrary.ru/>;
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
<http://window.edu.ru/>.

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Visual Studio Community. Средство разработки ПО. Неискл. право.
2. .NET. Платформа для разработки ПО. Неискл. право.
3. SQL Server Express .Система управления базами данных. Неискл. право.
4. SQL Server Management Studio. Среда для доступа, настройки и администрирования СУБД. Неискл. право.
5. MySql Workbench 8.0 CE. Программа для визуального проектирования баз данных, интегрирующий проектирование, моделирование. Неискл.право
6. Windows 10. Пользовательская операционная система. Неискл. право
7. Office 365 ProPlus. Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы. Неискл. право
8. 7-zip. Программа для архивирования файлов. Неискл.право
9. Git. Набор утилит осуществляющих отслеживание и фиксацию изменений в файлах. Неискл. право
10. LMS Moodle. ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента. Неискл. право

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран),

		демонстрационное оборудование.
Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), программное обеспечение.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.01.02.06 Тестирование и оценка качества
цифровых систем и моделей**

г. Казань, 2023

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		Порядок разработки математического и программного обеспечения систем .	Твердо знает порядок разработк и математического и программного обеспечения систем .	Знает, но допускает неточност и при пояснени и деталей.	Слабо знает порядок разработк и математического и программного обеспечения систем .	Не знает порядок разработки математического и программного обеспечения систем .
		уметь:				
		Сопровождать системы искусственного интеллекта.	Свободно разрабатывает алгоритмы.	Наблюдается некоторая неуверенность в разработке.	Умеет, но допускает ошибки в разработке.	Не умеет разрабатывать алгоритмы.
		владеть:				
		Техникой разработки математического и программного обеспечения систем .	Уверенно владеет техникой разработк и математического и программного обеспечения систем .	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет разработк и математического и программного обеспечения систем .	Нет навыков разработки математического и программного обеспечения систем .

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
	ПК-2.3	знать:				
		Методику сопровождения систем искусственного интеллекта.	Твердо знает методику разработки.	Знает, но допускает неточности и при пояснении деталей.	Слабо знает методику разработки.	Не знает методику разработки.
		уметь:				
		Сопровождать системы искусственного интеллекта.	Свободно разрабатывает компьютерные программы.	Наблюдается некоторая неуверенность в разработке.	Умеет, но допускает ошибки в разработке.	Не умеет разрабатывать компьютерные программы.
	владеть:					
		Техникой сопровождения систем искусственного интеллекта.	Уверенно владеет техникой сопровождения.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет техникой сопровождения.	Нет навыков.

Оценка «отлично» выставляется за выполнение (80-100)% тестовых заданий, самостоятельное выполнение лабораторных работ в полном объеме на занятии, правильные ответы на вопросы при защите отчетов о лабораторных работах.

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение (60-79)% тестовых заданий, выполнение лабораторных работ отличается от требований на оценку «отлично» тем, что требуется некоторая помощь преподавателя и при ответах на вопросы допускаются ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение (40-59)% тестовых заданий, выполнение лабораторных работ отличается от требований на оценку «хорошо» тем, что требуется периодическая помощь преподавателя, при ответах на вопросы имеются ошибки, работа в ходе занятия выполнена не в полном объеме.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за выполнение менее 40% тестовых заданий, невыполнение лабораторной работы в ходе занятия.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет о лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примеры заданий

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемые компетенции: ПК-2: ПК-2.2, ПК-2.3.

Тест

Вопрос	Варианты ответа
К моделям жизненного цикла программных средств относятся:	каскадная
	спиральная
	структурная
	итерационная
Руководящим документом, регламентирующим порядок построения, проведения тестов и анализ результатов тестирования является:	ГОСТ 19.201-78;
	ГОСТ 19.301-79;
	ГОСТ 22269-76.
	ГОСТ 22269-78.
Под дефектом программного обеспечения понимается:	недокументированная возможность (функция) программного обеспечения;
	поведение программного обеспечения, вызываемое неблагоприятные изменения в другом программном обеспечении и/или поломку аппаратного обеспечения и/или пагубное влияние на жизнь и здоровье человека;
	выполнение программным обеспечением операции (функции) за время большее ожидаемого конечным пользователем;
	невыполнение предъявленного к программному обеспечению
Среди классов угроз, использующихся при планировании тестирования	угрозы конфиденциальности;
	угрозы целостности;
	угрозы избыточности;

<i>безопасности программного обеспечения, отсутствуют:</i>	<i>угрозы доступности.</i>
<i>Зачем нужна спецификация тестирования?</i>	<i>Для формирования команды тестировщиков.</i>
	<i>Для разработки тестового набора.</i>
	<i>Для понимания смысла программы.</i>
	<i>Для разработки тестов</i>

Вопросы:

1. Что такое тестирование и для чего оно нужно?
2. Основные понятия тестирования.
3. Виды тестирования.
4. Что является инструментарием тестировщика?
5. Регрессионное тестирование (что такое и для чего нужно).
6. Автоматическое тестирование (что такое и когда оно нужно).
7. Обзор программ для автоматического тестирования.
8. Управление тестированием.
9. С какого момента разработки должно включаться тестирование?
10. Выделение классов эквивалентности входных данных.

Задания:

1. Разработайте набор тестов для закрытого поля – символьный массив.
2. Разработайте набор тестов для конструктора данного класса и инициализации массива символами из текстового файла.
3. Разработайте набор тестов для метода вывода содержимого символьного массива на экран.
4. Разработайте набор тестов для метода подсчета количества пробелов, а также гласных и согласных букв в символьном массиве.
5. Разработайте набор тестов для конструктора с одним параметрами (n), создающий массив из n элементов и заполняющий его натуральным рядом чисел (1, 2, ... n).
6. Разработайте набор тестов для конструктора с одним параметром (имя файла с числами для заполнения массива), вычисляющий n - количество чисел в файле, создающий массив из n элементов и заполняющий его из файла с заданным именем.
7. Разработайте набор тестов для свойства, доступного только для чтения, для получения количества четных элементов массива.
8. Разработайте набор тестов для метода, выводящего содержимое массива на экран.
9. Разработайте набор тестов для метода, вычисляющего произведение элементов, расположенных после первого кратного 3 элемента.
10. Разработайте набор тестов для метода вывода полученных значений.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемые компетенции: ПК-2: ПК-2.2, ПК-2.3.

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
---------------	------------------------

<i>К уровням тестирования относятся:</i>	<i>модульное</i>
	<i>интеграционное</i>
	<i>прикладное</i>
	<i>организационное</i>
<i>К видам тестирования относятся:</i>	<i>функциональное</i>
	<i>нагрузочное</i>
	<i>формальное</i>
	<i>рекуррентное</i>
<i>К тестовым метрикам относятся:</i>	<i>покрытие функциональных требований</i>
	<i>покрытие множества сценариев</i>
	<i>количество или плотность найденных дефектов</i>
	<i>количество тестировщиков, участвующих в процессе тестирования</i>
<i>Минимальный элемент процесса тестирования это:</i>	<i>тест-кейс</i>
	<i>чек-лист</i>
	<i>тест-план</i>
	<i>тест-шаг</i>
<i>К моделям жизненного цикла программных средств относятся:</i>	<i>каскадная</i>
	<i>спиральная</i>
	<i>структурная</i>
	<i>итерационная</i>

Вопросы:

1. Модульное тестирование.
3. Регрессионное тестирование.
4. Тестирование удобства использования (юзабилити-тестирование).
5. Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО.
6. Разработайте набор тестов для функции вычисления наибольшего общего делителя двух положительных целых чисел: $\text{int NOD}(\text{int } a, \text{int } b)$.
7. Разработайте набор тестов для функции нахождения наибольшего из двух положительных целых чисел: $\text{int MAX}(\text{int } a, \text{int } b)$.
8. Вопрос: «Два тестовых примера принадлежат одному классу эквивалентности если:»
9. Автоматизированное тестирование (что такое и когда оно нужно).
10. Обзор программ для автоматизированного тестирования.

Задания:

1. Разработайте набор тестов для метода чтения из файла данных и запись их в массив, состоящий из десяти объектов.
2. Разработайте набор тестов для метода сортировки данных по возрастанию номера группы.
3. Разработайте набор тестов для метода вывода на экран фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4.0.
4. Разработайте набор тестов для метода случайным образом получающего значения координат точки.
5. Разработайте набор тестов для метода создания объекта родительского класса и применить к нему его методы.

6. Разработайте набор тестов для метода создания объекта дочернего класса при первом повторении синего цвета, при втором повторении - красного цвета.
7. Разработайте набор тестов для метода применения к объекту дочернего класса унаследованный и переопределенный методы.
8. Разработайте набор тестов для конструктора с двумя параметрами, присваивающего значения этим полям.
9. Разработайте набор тестов для метода вывода координат точки на экран.
10. Разработайте набор тестов для метода нахождения расстояния от данной точки до начала координат.

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемые компетенции: ПК-2: ПК-2.2, ПК-2.3.

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Испытания ПО, направленные на проверку соответствия требованиям к отдельным компонентам системы, называются:</i>	<i>интеграционное тестирование;</i>
	<i>модульное тестирование;</i>
	<i>системное тестирование;</i>
	<i>межсистемное тестирование.</i>
<i>В чем заключается экстремальное программирование:</i>	<i>в осуществлении тесного взаимодействия между тестирующими и программистами в режиме оперативной отладки программного обеспечения;</i>
	<i>в отладке программного обеспечения группой программистов с использованием контрольных точек, заглушек, протоколов системных сообщений;</i>
	<i>в интерактивной разработке и отладке программного обеспечения группой программистов в тесном взаимодействии с заказчиком;</i>
	<i>в длительной (в режиме 24/7) отладке программного обеспечения группой программистов с целью достижения наилучшего качества программного обеспечения с минимизацией сроков его внедрения.</i>
<i>По запуску кода на исполнение различают ... тестирование (без запуска кода) и ... тестирование (с запуском кода):</i>	<i>иммерсионное и регрессионное;</i>
	<i>статическое и динамическое;</i>
	<i>дискретное и непрерывное;</i>
	<i>регрессионное и итерационное;</i>
<i>Негативный тест-кейс:</i>	<i>использует заведомо некорректные входные данные;</i>
	<i>направлен на проверку срабатывания исключений;</i>
	<i>позволяет обнаружить нерегламентированные возможности программного продукта;</i>
	<i>позволяет определить ошибку вычислений и/или обработки данных.</i>
<i>Встроенные механизмы реализации отправки данных о пользователях, работе программного и технического обеспечения используются разработчиками для осуществления:</i>	<i>тестирования эргономики пользовательского интерфейса;</i>
	<i>тестирования безопасности данных;</i>
	<i>функционального тестирования;</i>
	<i>интеграционного тестирования.</i>

Вопросы:

1. Каковы цели использования автоматизированного тестирования?
2. В каких случаях можно использовать автоматизированное тестирование?
3. Каковы недостатки автоматизированного тестирования?
4. Что такое локатор?
5. Каковы цели нагрузочного тестирования?
6. Какие виды тестирования можно выполнять в ручном режиме?
7. Какая документация участвует в ручном тестировании?
8. Может ли существовать программная система, свободная от дефектов?
9. Каковы требования к описанию дефекта?
10. Каков жизненный цикл дефекта?

Задания:

1. Объявить в программе закрытое поле – символьный массив.
2. Записать конструктор для создания объекта данного класса и инициализации массива символами из текстового файла.
3. Написать метод для вывода содержимого символьного массива на экран.
4. Написать метод для подсчета количества пробелов, а также гласных и согласных букв в символьном массиве.
5. Написать конструктор с одним параметром (n), создающий массив из n элементов и заполняющий его натуральным рядом чисел (1, 2, ... n).
6. Написать конструктор с одним параметром (имя файла с числами для заполнения массива), вычисляющий n - количество чисел в файле, создающий массив из n элементов и заполняющий его из файла с заданным именем.
7. Написать свойство, доступное только для чтения, для получения количества четных элементов массива.
8. Написать метод, выводящий содержимое массива на экран.
9. Написать метод, вычисляющий произведение элементов, расположенных после первого кратного 3 элемента.
10. Написать метод вывода полученных значений.

Для промежуточной аттестации:

Теоретические вопросы

- 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.
- 5 Тестирование методом белого и черного ящика.
- 6 Тестирование спецификаций и требований, описание, характеристики
- 7 Методы тестирования. Граничные значения, способы применения.

- 8 Методы тестирования. Классы эквивалентности, способы применения.
- 9 Методы тестирования. Парное тестирование, способы применения.
- 10 Анализ покрытия программного кода.
- 11 Уровни покрытия программного кода.
- 12 Модульное тестирование.
- 13 Интеграционное тестирование.
- 14 Регрессионное тестирование.
- 15 Интеграционное тестирование, его разновидности.
- 16 Жизненный цикл разработки программного обеспечения.
- 17 Модели жизненного цикла.
- 18 Методологии разработки ПО.
- 19 Метрики качества ПО.
- 20 Критерии завершения тестирования.
- 21 Критерии оценки полноты тестового набора.
- 22 Автоматизированное тестирование.
- 23 Типичные уязвимости, встречающиеся в web- приложениях.
- 24 Тестирование удобства использования. (Usability).
- 25 Нагрузочное тестирование
- 26 Тестирование защищенности, безопасности, устойчивости
- 27 Тестирование безопасности Web приложений
- 28 Тестирование удобства использования
- 29 Инструментальные средства поддержки
- 30 Тестовая документация, правила и порядок ее составления.

Практические задания

Создать консольное приложение и выполнить юнит-тестирование:

1. Найти сумму элементов массива, стоящих на местах кратных 3 и больших, чем среднее арифметическое всех элементов массива.
2. Найти сумму положительных элементов массива, стоящих за максимальным элементом массива.
3. Найти количество нулей среди элементов массива, расположенных между минимальным и максимальным элементами массива.
4. Найти максимальный элемент среди элементов, расположенных за минимальным элементом массива.
5. Найти значение второго положительного элемента массива среди элементов, расположенных за минимальным элементом массива.
6. Найти произведение элементов массива, находящихся между первым отрицательным и максимальным элементами массива, не включая их.
7. Найти произведение отрицательных чисел, которые находятся между вторым и третьим положительными элементами массива, не включая их.
8. Найти минимальное значение из чисел, встречающихся в массиве только один раз
9. Найти количество нулей среди первых 3 и последних 2 элементов массива.
10. Найти максимальное значение среди отрицательных элементов массива.

11. Найти максимальное значение среди элементов массива, расположенных до второго отрицательного числа.
12. Найти сумму ненулевых чисел, стоящих на четных местах.
13. Найти сумму квадратов отрицательных чисел, стоящих на местах кратных 3.
14. Найти среднее арифметическое чисел, попадающих в промежуток $[A, B]$
15. Найти среднее арифметическое положительных чисел, стоящих на нечетных местах.