

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рябцун Владимир Васильевич

Должность: Директор

Дата подписания: 09.07.2024 15:04:42

Уникальный программный ключ:

937d0b737ee55db03895d495a275a8aac5274805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО

Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 08.07.2024 г.

АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Средства автоматизации тестирования программного обеспечения

(наименование дисциплины)

Направление	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
подготовки	
Профиль подготовки	Программирование, информационные системы и телекоммуникации
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	5	Итого
Трудоемкость, кред.	4	4
Общий объем курса, час.	144	144
Лекции, час.	4	4
Практич. занятия, час.	32	32
Лаборат. работы, час.	8	8
В форме практической подготовки, час.		
СРС, час.	68	68
КСР, час.	32	32
Форма контроля – экзамен	36	36

г. Лесной – 2024 г.

АННОТАЦИЯ

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с общим заболеванием учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимость создания специальных условий их обучения.

Дисциплина «Средства автоматизации тестирования программного обеспечения» позволяет студентам ознакомиться с инструментами автоматизации тестирования, сценариями тестирования и средствами управления тестированием. В ходе изучения дисциплины студенты получают навыки, необходимые для разработки надежного программного обеспечения и дальнейшей его поддержки. Данная дисциплина важна для практической работы выпускников по специальности.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Средства автоматизации тестирования программного обеспечения» является изучение основных методик автоматизации тестирования (GUI testing, API testing), а также практическое освоение программных средств для выполнения тестов и проверки результатов выполнения.

Главной **задачей** дисциплины является получение знаний и практических навыков работы с современными подходами к автоматизированному тестированию.

Учебные задачи дисциплины:

- знакомство с GUI testing и API testing подходами;
- изучение принципов построения систем автоматизированного тестирования;
- формирование навыков написания Unit, Integration и E2E тестов;
- освоение современных подходов к тестированию: пирамида тестирования, разработка через тестирование и т.д.;
- введение в CI/CD.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Средства автоматизации тестирования программного обеспечения» изучается студентами третьего курса, входит в профессиональный модуль раздела Б.1, вариативной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Программирование, информационные системы и телекоммуникации».

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в результате освоения дисциплин «Информационные технологии», «Алгоритмизация и программирование».

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Разработка мобильных приложений», «Web-сервисы», «Средства контроля версий и автоматического развертывания программного обеспечения», прохождения производственной и преддипломной практики, а также практической работы выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины «Средства автоматизации тестирования программного обеспечения» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Средства автоматизации тестирования программного обеспечения» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2; ОПК-8; ПК-6.2.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ПК-6.2	Способен разрабатывать и отлаживать программный код с использованием различных языков программирования, определения и манипулирования данными

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-2	З-ОПК-2	Знать: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, используемых при решении задач профессиональной деятельности
	У-ОПК-2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
	В-ОПК-2	Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8	З-ОПК-8	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
	У-ОПК-8	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
	В-ОПК-8	Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
ПК-6.2	З-ПК-6.2	Знать: основы программирования, теорию проектирования баз данных, основы математического моделирования, основные технологии программирования и способы отладки программного кода
	У-ПК-6.2	Уметь: описывать бизнес-модели объектов автоматизации, применять выбранные языки и среды программирования для написания программного кода, использовать прикладное программное обеспечение

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
	В-ПК-6.2	Владеть: навыками работы со средствами автоматизации разработки программ и СУБД

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B19	Профессиональное воспитание	формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования научного мировоззрения, культуры нестандартных научно-технических/практических решений, создание привычки мыслить критически.
B22		формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования мышления, присущего творческим и профессиональным людям, а также для получения навыков работы в коллективе.
B24		формирование профессиональной этики, культуры решения профессиональных задач и межличностного взаимодействия	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования профессиональной этики и культуры решения профессиональных задач за счет применения в проектах инструментов автоматического тестирования.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- разработка проекта с использованием CI/CD подхода;
- написание тестов для проектов других команд (работа в группах);
- выполнение индивидуальных заданий в рамках лабораторных работ;
- решение учебных задач (работа в группах).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков работы над проектами в парадигме «разработка через тестирование»;
- формирование представления об основных аспектах построения систем автоматического тестирования;
- развитие творческого мышления для решения базовых задач;

- развитие способности работать в команде и коллективно решать поставленные задачи.

Воспитательная работа с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется инклюзивно, с предоставлением возможности участия во всех университетских мероприятиях, направленных на развитие нравственно-эстетического и патриотического воспитания. Организация воспитательной работы со студентами-инвалидами формируется на основе психолого-педагогической поддержки.

Основные задачи психолого-педагогической поддержки:

- формирование у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья навыков эффективного обучения;
- развитие мотивации самообразования и личностного самосовершенствования у студентов с ОВЗ;
- психологическая подготовка студента-инвалида к осуществлению профессии и связанным с ней взаимодействиям;
- совершенствование у учащегося с ограниченными возможностями профессионально-значимых личностных свойств.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, макс. балл)	Аттестация раздела (форм, макс. балл)	Максимальный (минимальный) балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1.	Раздел 1. Теория тестирования	1-2	4	-	-	18	Т1 (3)	Кл1 (3)	6 (3,6)
2.	Раздел 2. Проектирование тестов	3-5	-	12	-	25	Т2 (3)	Кл2 (3)	6 (3,6)
3.	Раздел 3. Практические инструменты тестирования	6-16	-	20	8	25	ЛР1-ЛР8 (3)	Кл3 (4)	28 (16,8)
	Экзамен								40 (24)
	Итого:		4	32	8	68			100 (60)

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Теория тестирования

1. Основные понятия теории тестирования. Test case. Test plan. Scenario testing. Test suite.

2. Виды тестирования. GUI и API testing. Model-based testing. Regression testing.
3. Виды тестов. Unit, Integration, E2E.
4. Пирамида тестирования.

Раздел 2. Проектирование тестов

1. Методы проектирования тестов. Метод эквивалентных классов. Метод граничных значений. Метод таблиц решений.
2. Комбинаторные техники тестирования. Метод попарного тестирования (pairwise testing). Метод n-wise тестирования. Метод ортогонального тестирования.
3. Высокоуровневые техники тестирования. Метод модельного тестирования. Метод тестирования черного ящика.

Раздел 3. Практические инструменты тестирования

1. Особенности тестирования разных платформ. Различия GUI и API testing на практике.
2. Тестирование приложений на python. Введение в библиотеку pytest. Тестирование приложений с графическим интерфейсом.
3. Клиент-серверное взаимодействие. Тестирование API.
4. Инструменты тестирования веб-приложений. E2E тестирование приложений на фреймворке Django.
5. Разработка через тестирование. Цикл разработки в парадигме TDD. Паттерны и антипаттерны разработки через тестирование.
6. Введение в CI/CD. Покрытие кода тестами. Обзор CI/CD инструментов и платформ: GitLab, Jenkins, GoCD.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

№ п/п	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Основные понятия теории тестирования. Test case. Test plan. Scenario testing. Test suite	1	-	-	4
2.	Виды тестирования. GUI и API testing. Model-based testing. Regression testing	1	-	-	6
3.	Виды тестов. Unit, Integration, E2	1	-	-	4
4.	Пирамида тестирования	1	-	-	4
5.	Методы проектирования тестов. Метод эквивалентных классов. Метод граничных значений. Метод таблиц решений	-	4	-	8
6.	Комбинаторные техники тестирования. Метод попарного тестирования (pairwise testing). Метод n-wise тестирования. Метод ортогонального тестирования	-	4	-	8
7.	Высокоуровневые техники тестирования. Метод модельного тестирования. Метод тестирования черного ящика	-	4	2	9

№ п/п	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Особенности тестирования разных платформ. Различия GUI и API testing на практике.	-	-	1	4
9.	Тестирование приложений на python. Введение в библиотеку pytest. Тестирование приложений с графическим интерфейсом.	-	4	2	4
10.	Клиент-серверное взаимодействие. Тестирование API.	-	4	1	4
11.	Инструменты тестирования веб-приложений. E2E тестирование приложений на фреймворке Django.	-	4	2	4
12.	Разработка через тестирование. Цикл разработки в парадигме TDD. Паттерны и антипаттерны разработки через тестирование.	-	4	-	4
13.	Введение в CI/CD. Покрытие кода тестами. Обзор CI/CD инструментов и платформ: GitLab, Jenkins, GoCD.	-	4	2	5
	Итого:	4	32	8	68

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Учитываются индивидуальные психофизические особенности обучающихся при организации учебного процесса и контроле знаний:

- операциональные характеристики деятельности (темп, продуктивность, работоспособность, истощаемость, объем предполагаемых заданий);
- использовать дозирование нагрузок с учетом индивидуальных особенностей;
- использовать чередование видов деятельности; короткие четко сформулированные задания; текстовую информацию, представленную в виде печатных таблиц на стендах или электронных носителях;
- при предъявлении нового и закреплении изученного материала использовать вариативное повторение, пошаговые инструкции. Оказывать дозированную помощь;
- использовать закрепление и многократное повторение материала с переносом на аналогичный материал, в продуктивных видах деятельности. Повторять действия для выработки умений и навыков;
- проявлять особый педагогический такт. Использовать индивидуальный подход при оценивании деятельности понятное обучающемуся;
- использовать замедленный темп обучения; упрощать структуру знаний, умений и навыков в соответствии с психофизическими возможностями обучающегося;

- максимально опираться на практическую деятельность и опыт обучающегося, на наиболее развитые его способности; осуществлять дифференцированное руководство учебной деятельностью обучающегося;
- подбор индивидуального темпа работы и нагрузки обучающегося; давать предельно развернутые инструкции, увеличить количество практических проб.

Тьютор организует процесс индивидуального обучения инвалида; организует персональное сопровождение в образовательном пространстве. Совместно с обучающимся-инвалидом распределяет и оценивает имеющиеся ресурсы всех видов для реализации поставленных целей. Тьютор также выполняет посреднические функции между студентом-инвалидом и преподавателями с целью организации консультаций или дополнительной помощи преподавателей в освоении учебных дисциплин.

Работа педагога-психолога с инвалидами в образовательных организациях заключается в создании благоприятного психологического климата, формировании условий, стимулирующих личностный и профессиональный рост, обеспечении психологической защищённости студентов-инвалидов, поддержке и укреплении их психического здоровья.

Комплексное сопровождение образовательного процесса:

- контроль обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в соответствии с календарным учебным графиком;
- контроль за посещаемостью занятий такими лицами;
- оказание помощи в организации самостоятельной работы в случае заболевания инвалидов и лиц с ОВЗ;
- организацию индивидуальных консультаций при длительном отсутствии студентов инвалидов и лиц с ОВЗ;
- контроль аттестаций, сдачи зачетов, экзаменов, ликвидации академических задолженностей студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ;
- коррекция взаимодействия преподаватель – студент-инвалид в учебном процессе; консультирование преподавателей и сотрудников по психофизическим особенностям студентов-инвалидов, коррекция ситуаций затруднения при общении со студентами инвалидами и лицами с ОВЗ преподавателей.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-2	З-ОПК-2	У-ОПК-2	В-ОПК-2	Т1, Т2, ЛР1-ЛР8, Кл1-Кл3, Э

ОПК-8	3-ОПК-8	У-ОПК-8	В-ОПК-8	Т1, Т2, ЛР1-ЛР8, Кл1-Кл3, Э
ПК-6.2	3-ПК-6.2	У-ПК-6.2	В-ПК-6.2	Т1, Т2, ЛР1-ЛР8, Кл1-Кл3, Э

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Теория тестирования	Т1	3	6
	Кл1	3	
Раздел 2. Проектирование тестов	Т2	3	6
	Кл2	3	
Раздел 3. Практические инструменты тестирования	ЛР1-ЛР8	24	28
	Кл3	4	

Шкала оценки за промежуточную аттестацию в 5 семестре (экзамен)

Шкала оценки за теоретический вопрос

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя	20
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике	19
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	18
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	17
Знание основных понятий и определений, неполное знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	16
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике.	15

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Студент не смог ответить на вопрос, даже после нескольких наводящих вопросов	н/з

Шкала оценки за практическое задание

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Студент выполнил индивидуальное задание, смог ответить на все дополнительные вопросы преподавателя	20
Студент полностью выполнил индивидуальное задание, смог ответить не на все дополнительные вопросы преподавателя	18
Студент выполнил индивидуальное задание частично, не смог ответить на все дополнительные вопросы преподавателя	16
Студент выполнил индивидуальное задание с ошибкой, но после наводящих вопросов преподавателя смог исправить её, ответил на дополнительные вопросы преподавателя	14
Студент не смог выполнить индивидуальное задание даже после нескольких наводящих вопросов	н/з

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже.

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Средства автоматизации тестирования программного обеспечения»

1. Основы автоматизации тестирования: принципы и концепции.
2. Преимущества и недостатки автоматизации тестирования.
3. Выбор инструментов для автоматизации тестирования.
4. Создание автоматизированных тестов.
5. Фреймворки автоматизации тестирования: типы и применение.
6. Типы тестов.
7. Методы и стратегии автоматизированного тестирования.
8. Поддержка и обслуживание автоматизированных тестов.
9. Пирамида тестирования.
10. Непрерывная интеграция и автоматизация тестирования.
11. Тестирование API: особенности и инструменты.
12. Метод эквивалентных классов.
13. Тестирование GUI: методы и подходы.
14. Метод граничных значений.
15. Метод таблиц решений.
16. Тестирование веб-приложений: автоматизация и интеграция.
17. Метод попарного тестирования.
18. Метод n-wise тестирования.
19. Преимущества и недостатки CI/CD.

20. Метод ортогонального тестирования.
21. Тестирование микросервисной архитектуры.
22. Тестирование контейнеризованных приложений.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Котляров В.П. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие для СПО / Котляров В.П. — Саратов: Профобразование, 2019. — 335 с. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86202.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Методы отладки и тестирования программных продуктов: учебное пособие к проведению исследовательских лабораторных работ / составители Е. О. Ткачук. — Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2018. — 102 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89519.html> (дата обращения: 23.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Поляков М.В. Тестирование программного обеспечения: учебное пособие / Поляков М.В. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-2202-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130526.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Карпович Е.Е. Методы тестирования и отладки программного обеспечения: учебник / Карпович Е.Е. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-907226-64-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106722.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения: учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-9275-4044-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125702.html> (дата обращения: 28.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

1. Python
2. PyCharm-Community
3. Git

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ URL: <https://online.mephi.ru/>.
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.

3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система IPR SMART URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Для проведения лабораторных работ необходима компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого студента, а также рабочим местом преподавателя. Рабочее место оснащено компьютером: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>).

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPR SMART.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: старший преподаватель кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» А.А. Большагин.