

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябун Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 13.07.2026 12:27:12
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

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 № 2 от 03.07.2025 г.

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	6	Итого
Трудоемкость, кред.	4	4
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	8	8
Практич. занятия, час.	-	-
Лаборат. работы, час.	32	32
В форме практической подготовки, час.	32	32
СРС, час.	32	32
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	36	36

г. Лесной – 2025 г.

АННОТАЦИЯ

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
	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
В19	Профессиональное воспитание	формирование научного мировоззрения, культуры	Использование воспитательного потенциала

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	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.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	-	-	8	T1 (3)	Кл1 (3)	6 (3,6)
2.	Раздел 2. Проектирование тестов	3-5	-	-	12	12	T2 (3)	Кл2 (3)	6 (3,6)
3.	Раздел 3. Практические инструменты тестирования	6-16	-	-	20	12	ЛР1-ЛР8 (3)	Кл3 (4)	28 (16,8)
	Экзамен								40 (24)
	Итого:		8	-	32	32			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	2	-	-	2
2.	Виды тестирования. GUI и API testing. Model-based testing. Regression testing	2	-	-	2
3.	Виды тестов. Unit, Integration, E2	2	-	-	2
4.	Пирамида тестирования	2	-	-	2
5.	Методы проектирования тестов. Метод эквивалентных классов. Метод граничных значений. Метод таблиц решений	-	-	4	4
6.	Комбинаторные техники тестирования. Метод попарного тестирования (pairwise testing). Метод n-wise тестирования. Метод ортогонального тестирования	-	-	4	4
7.	Высокоуровневые техники тестирования. Метод модельного тестирования. Метод тестирования черного ящика	-	-	4	4
8.	Особенности тестирования разных платформ. Различия GUI и API testing на практике	-	-	2	2
9.	Тестирование приложений на python. Введение в библиотеку pytest. Тестирование приложений с графическим интерфейсом	-	-	2	2
10.	Клиент-серверное взаимодействие. Тестирование API	-	-	4	2
11.	Инструменты тестирования веб-приложений. E2E тестирование приложений на фреймворке Django	-	-	4	2
12.	Разработка через тестирование. Цикл разработки в парадигме TDD. Паттерны и антипаттерны разработки через тестирование	-	-	4	2
13.	Введение в CI/CD. Покрытие кода тестами. Обзор CI/CD инструментов и платформ: GitLab, Jenkins, GoCD	-	-	4	2
	Итого:	8	-	32	32

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы, тесты.

Использование традиционных технологий обеспечивает формирование у студента ответственного отношения к принимаемым решениям в области проектирования баз данных, закладывает базовые навыки, которые будут необходимы в дальнейшем обучении и работе по специальности; позволяет систематизировать и закрепить на практике знания, полученные в процессе освоения курса. Лабораторные работы обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Составление тезисного конспекта по теме лекции для самоконтроля и дополнительного изучения темы. Объём тезисной лекции 1-2 страницы письменного текста. Конспект желательно дополнять схемами и таблицами.

Задание 2. Составление глоссария по теме лекции.

Задание 3. Ознакомление с учебной литературой, рекомендованной преподавателем.

Задание 4. Выполнение дополнительных заданий, полученных на лекционных занятиях в качестве домашнего задания.

Задание 5. Выполнение курсовой работы.

Подготовка к экзамену согласно рабочему плану – 36 часов.

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.

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

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
	Кл1	3	
Раздел 2. Проектирование тестов	T2	3	6
	Кл2	3	
Раздел 3. Практические инструменты тестирования	ЛР1-ЛР8	24	28
	Кл3	4	

Шкала оценки за промежуточную аттестацию в 6 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
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	16

Критерий оценивания	Шкала оценивания
ответить на все дополнительные вопросы преподавателя	
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	F
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 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

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		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.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

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: 28.03.2025). — 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: 23.03.2025). — 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: 28.03.2025). — 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: 28.03.2025). — 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: 28.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

1. Python;
2. PyCharm-Community;
3. Git.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ. URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>.

9. 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: ком-

пьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", Foxit Reader.

Для проведения лабораторных работ необходима компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого студента, а также рабочим местом преподавателя. Рабочее место оснащено компьютером: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, ОС Windows, пакет MS Office, компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", Foxit Reader.

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 IPRbooks.

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.