

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 сентября 2019 г.

Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная
 безопасность»

Автор Ларина Татьяна Борисовна, доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Операционные системы. Аппаратно-программные платформы

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2/а 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Желенков</p>
---	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Операционные системы» является изучение основ архитектуры современных операционных систем. Основными задачами дисциплины являются:

- получение устойчивых представлений о базовых понятиях, задачах и функциях операционных систем
- приобретение знаний методов организации вычислительного процесса и принципов управления процессами
- приобретение знаний методов управления памятью
- приобретение знаний о хранении данных на внешних носителях, организации системных дисковых структур и файловых систем

В результате изучения дисциплины студент должен понимать основные программно-аппаратные механизмы, лежащие в основе функционирования операционных систем. Дисциплина формирует компетенции выпускника в области вычислительных машин, комплексов, систем и сетей для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами профессиональной деятельности):

научно-исследовательская деятельность

- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
- Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
- Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.
- Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.
- Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

проектно-технологическая деятельность

- Применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения.
- Применение Web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений.
- Использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции.
- Участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.
- Освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Операционные системы. Аппаратно-программные платформы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Низкоуровневые языки программирования:

Знания: роль компьютерной информации в жизни со-временного общества, основные средства современ-ных операционных систем для персональных компью-теров .

Умения: представлять информацию об окружающем мире в виде компьютерных данных и обрабатывать эти данные с помощью необходимых приложений; ус-танавливать и использовать необходимые приложе-ния.

Навыки: основными методами получения, хранения и переработки информации ; навыками в подготовке текстовой документации и графиков, диаграмм и ри-сунков; обработке данных в электронных таблицах и создании презентаций

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Системное программное обеспечение

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	<p>Знать и понимать: - структуру и функционал операционной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> - дисковые системные структуры операционных систем - организацию файловых систем, - архитектуру операционных систем на платформе реального режима - архитектуру операционных систем на платформе защищенного режима Wintel <p>Уметь: - использовать средства виртуализации операционных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> - конфигурировать загрузку операционных систем - использовать программные сервисы для решения практических задач - использовать интерфейсы операционной системы для доступа к ее необходимому функционалу <p>Владеть: - системным сервисом операционных систем,</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальными средствами конфигурирования загрузки - дисковыми редакторами и менеджерами
2	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p>Знать и понимать: - способы организации вычислительного процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмы диспетчеризации и синхронизации процессов - методы статического и динамического управления памятью - аспекты аппаратной поддержки многозадачности - управление памятью и механизмы защиты памяти - механизмы переключения процессов <p>Уметь: - способы организации вычислительного процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмы диспетчеризации и синхронизации процессов - методы статического и динамического управления памятью - аспекты аппаратной поддержки многозадачности - управление памятью и механизмы защиты памяти - механизмы переключения процессов <p>Владеть: - способы организации вычислительного процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизмы диспетчеризации и синхронизации процессов - методы статического и динамического управления памятью - аспекты аппаратной поддержки многозадачности

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		- управление памятью и механизмы защиты памяти - механизмы переключения процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	70	70,15
Аудиторные занятия (всего):	70	70
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	101	101
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Основные понятия	4	12/6			18	34/6	
2	6	Тема 1.1 Состав и функции операционной системы. Операционные среды. Способы организации вычислительного процесса. Принципы мультипрограммирования и разделения времени. Виртуализация операционных систем	2					2	
3	6	Тема 1.2 Прерывания.	2					2	
4	6	Раздел 2 Управление процессами	4				16	20	
5	6	Тема 2.1 Диспетчер процессов. Функции диспетчера процессов. Дескриптор, контекст и очередь процессов. Состояния процессов. Операции над процессами. Типы многозадачности. Квантование времени. Приоритеты процессов	2					2	
6	6	Тема 2.2 . Синхронизация и взаимодействие системных процессов. Проблема взаимных блокировок. Способы взаимного исключения. Тупики	2					2	
7	6	Раздел 3 Управление памятью	4				16	20	
8	6	Тема 3.1 Статическое управление памятью. . Методы статического управления: постоянные разделы, переменные разделы, переменные перемещаемые разделы. Оверлейные структуры программ.	2					2	
9	6	Тема 3.2 Динамическое управление памятью	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Понятие виртуальной памяти. Модели реализации управления виртуальной памятью: сегментная, страничная, сегментно-страничная							
10	6	Раздел 4 Управление внешней памятью.	4	12/6			16	32/6	
11	6	Тема 4.1 Дисковые структуры операционных систем. Геометрия жесткого диска. Программная адресация секторов. Понятие раздела и логического диска. Таблица разделов. Структура расширенного раздела. Таблицы логических дисков.	2					2	
12	6	Тема 4.2 Геометрия жесткого диска. Программная адресация секторов. Понятие раздела и логического диска. Таблица разделов. Структура расширенного раздела. Таблицы логических дисков. Сектор MBR и Главный загрузчик Master Boot. Инициализация загрузки процедурой BIOS BootStrap. Алгоритм и ограничения Главного загрузчика. Спецификация UEFI BIOS и таблица разделов GPT	2					2	
13	6	Раздел 5 Файловые системы	6	12/6			16	34/6	
14	6	Тема 5.1 Общие понятия Иерархия объектов файловой системы. Понятие кластера. Методы выделения дискового пространства. Методы учета кластеров.	2					2	
15	6	Тема 5.2 Файловая система FAT Характеристики	2					2	ПК1, ТК1, тестовые вопросы,

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		файловых систем FAT12/16, FAT32. Структура логического диска. Организация Таблицы размещения файлов/ каталогов. Структура каталогов. Механизмы создания, удаления и восстановления объектов в файловой системе FAT .							выполнение заданий, 20%КП
16	6	Тема 5.3 Файловая система NTFS Основные характеристики. Структура логического диска. Системные метафайлы. Структура каталога MFT. Понятие атрибутов объектов. Структура записей о файлах и каталогах. Учет размещения в с помощью индексных узлов.	2					2	
17	6	Раздел 6 Архитектура операционных систем плат-формы x86	12				19	31	
18	6	Тема 6.1 Реальный режим для операционных систем Характеристики реального режима процессоров x86. Форматы исполняемых про-грамм. Адресация памяти. Организация прерываний.	2					2	
19	6	Тема 6.2 Характеристика защищенного режима. Аспекты аппаратной поддержки многозадачных операционных систем. Программная модель процессора в защищенном режиме. Режим «виртуального реального режима».	2					2	
20	6	Тема 6.3 Управление памятью в защищенном режиме. Сегментная адресация памяти. Таблицы	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		дескрипторов сегментов. Селекторы сегментов. Механизм вычисления физических адресов. Страничная адресация. Структуры для страничного преобразования линейного адреса. Алгоритм подкачки.							
21	6	Тема 6.4 Механизмы защиты. Принцип организации защиты. Механизмы защиты памяти и ресурсов. Защита адресного пространства процессов. Ограничение программного доступа к сегментам. Защита доступа по уровню привилегий.	2					2	
22	6	Тема 6.5 Переключение процессов. Сегменты состояния задач. Селектор сегмента состояния. Шлюзы задач. Механизм переключения непосредственный и через шлюзы.	2					2	КП, ПК2, ТК2, тестовые вопросы, выполнение заданий, 80%КП
23	6	Тема 6.6 Организация прерываний. Типы и источники прерываний в защищенном режиме. Структура таблицы дескрипторов прерываний. Типы системных исключений. Контроль привилегий на прерывание	2					2	
24	6	Раздел 7 Итоговая аттестация						45	ЭК
25		Всего:	34	36/18			101	216/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Лабораторная работа №1. Технологии виртуализации операционных систем. Семинар-диалог «Средства программной виртуализации»	8 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Лабораторная работа №2. Организация прерываний. Семинар-диалог «Механизмы прерываний»	4 / 4
3	6	РАЗДЕЛ 4 Управление внешней памятью.	Лабораторная работа №3. Дисковые менеджеры и редакторы. Конфигурирование жесткого диска. Семинар-тренинг «Использование дисковых менеджеров Acronis Disk Suit и PowerQuest Partition Magic»	6 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 4 Управление внешней памятью.	Лабораторная работа №4. Системные структуры жесткого диска. Семинар-тренинг «Таблица разделов и ее расширение»	6 / 4
5	6	РАЗДЕЛ 5 Файловые системы	Лабораторная работа №5. Анализ загрузочного сектора логического диска. Семинар-диалог «Загрузочные записи логических дисков FAT, FAT32 и NTFS»	6 / 2
6	6	РАЗДЕЛ 5 Файловые системы	Лабораторная работа №6. Механизмы доступа к объектам файловой системы FAT. Семинар-тренинг «Доступ к объекту на уровне секторов»	6 / 4
ВСЕГО:				36/18

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

По дисциплине предусмотрен курсовой проект. Задание на курсовой проект предусматривает разработку низкоуровневой дисковой системной утилиты. Программный доступ к структурам физического или логического диска, файлам или каталогам должен выполняться на уровне секторов.

Темы курсового проекта включают две категории заданий: файловый сервис на логических дисках FAT, системная работа с разделами и логическими дисками

Примеры тем курсовых проектов:

- определить степень фрагментации заданного файла;
- показать оглавление каталога в виде перечня имен объектов и их типа
- определить информационный размер каталога (в байтах)
- определить потерянное пространство в последнем кластере файла
- определить файлы с длинными именами в заданном каталоге
- отображение и изменение атрибутов файла
- определение даты/времени создания файла

- определить свободное место в логическом диске (в секторах и байтах)
- объединение логических дисков в расширенном разделе
- создание нового раздела на жестком диске
- удаление разделов
- удаление логических дисков из расширенного раздела

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной форме. Курс лабораторных работ проводится с использованием интерактивных технологий. Интерактивные формы проведения лабораторных занятий составляют 18 часов - это 50% от общего количества лабораторных занятий. Интерактивные образовательные методы ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом в процессе обучения. Разработаны планы лабораторных занятий, содержащие интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает и закрепляет материал. На интерактивных занятиях студенты ищут самостоятельно пути и варианты решения поставленной учебной задачи. Это может быть как выбор одного из предложенных вариантов или нахождение и обоснование собственного варианта решения.

Самостоятельная работа студента организована традиционным способом: это проработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям и рекомендуемой литературе, подготовка к выполнению лабораторных работ.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний и задания практического характера для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем индивидуальных и групповых опросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия	Анализ и дополнительная проработка материала. Изучение учебной литературы из приведенных ис-точников: [1,стр.6-17], [5,стр.10-37], Подготовка выполнения лабораторных работ №1-2.	18
2	6	РАЗДЕЛ 2 Управление процессами	Анализ и дополнительная проработка материала. Изучение учебной литературы из приведенных ис-точников: [5, стр.38-53]	16
3	6	РАЗДЕЛ 3 Управление памятью	Анализ и дополнительная проработка материала. Изучение учебной литературы из приведенных ис-точников: [5, стр.54-75]	16
4	6	РАЗДЕЛ 4 Управление внешней памятью.	Анализ и дополнительная проработка материала Изучение учебной литературы из приведенных ис-точников: [2, стр.4-60],[4 стр.12-25] Подготовка к выполнению лабораторных работ № 3-4.	16
5	6	РАЗДЕЛ 5 Файловые системы	Анализ и дополнительная проработка материала. . Изучение учебной литературы из приведенных ис-точников: [2, стр.87-159], [3 стр.3-32], [4 стр.79-120], [5 стр. 123-153] 3. Подготовка выполнения лабораторных работ №5-6	16
6	6	РАЗДЕЛ 6 Архитектура операционных систем плат-формы x86	Анализ и дополнительная проработка материала. Изучение учебной литературы из приведенных ис-точников: [1,стр.3-73][5,стр.76-100]	19
ВСЕГО:				101

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Аппаратно-программные основы операционных систем платформы x86	Ларина Т.Б.	МИИТНТБ 5 - фб.(3), чз.1(2)1332 (60), 2009	Раздел 6М.:МИИТ, 2009НТБ 5 - фб.(3), чз.1(2)1332 (60)
2	Дисковые структуры операционных систем. Учебное пособие	Ларина Т.Б.	МИИТ НТБ 5 - фб.(3), чз.1(2) 1332 (50), 2011	Разделы 4-5М.:МИИТ, 2011НТБ 5 - фб.(3), чз.1(2)1332 (50)
3	Разработка дисковых и файловых утилит. Методические указания.	Ларина Т.Б.	МИИТ НТБ 6 - уч.4(5), ЭЭ(1)1332 (30), 2009	Разделы 4-5М: МИИТ, 2009НТБ 6 - уч.4(5), ЭЭ(1)1332 (30)
4	Использование системного сервиса в ассемблерных программах. Учебное пособие	Ларина Т.Б.	МИИТ НТБ 5 - фб.(3), чз.1(2) 1332 (50), 2009	Раздел 1М: МИИТ, 2009НТБ 5 - фб.(3), чз.1(2)1332 (50)
5	Операционные системы. Методические указания	Дейтел Х.М.	МИИТ НТБ 978-5-94723-632-3 004.451 (075.8) Уч.3 -19 , 2006	Разделы 4-5М: МИИТ, 2006НТБ 5 - уч.4(5).1332 (40)

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Операционные системы	Гордеев А.В	М: Бином, 2009	Разделы 1-6415 с.НТБ 978-5-94723-632-3004.451 (075.8)Уч.3 -19

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- <http://www.OSys.ru> – некоммерческий сайт по развитию и систематизации знаний в области вычислительных систем и операционных систем
- <http://www.osrc.ru> – материалы и статьи по операционным системам, новостная лен-та
- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
- поисковые системы: Yandex, Google

**9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,
ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Подписка МИИТ, Контракт №0373100006514000379, дата договора 10.12.2014

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

Требования к аудиториям для проведения занятий

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

№1329

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером. Аудитория подключена к интернету МИИТ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ

№1332

23 персональных компьютера, 23 монитора, проектор, маркерная доска.

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

№1329

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером. Аудитория подключена к интернету МИИТ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ

№1332

23 персональных компьютера, 23 монитора, проектор, маркерная доска.