

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Утверждаю
Зам. директора
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
по учебной работе

О.Л. Перерва
11» апреля 2019 г.

Регистрационный номер

ПД.ИУ4-60/19++

Факультет «Информатика и управление» (ИУ-КФ)

Кафедра «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» ИУ4-КФ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Беспроводные технологии передачи данных

для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

бакалавра (профиль «Проектирование программных систем»)

Автор(ы) программы:

Белов Ю.С., к. ф.-м. н., доцент, iu4-kf@bmstu-kaluga.ru

Молчанов А.Н., ст. преп., iu4-kf@bmstu-kaluga.ru

Калуга, 2019

Автор(ы) программы:

Белов Ю.С. 

Молчанов А.Н. 

Рецензент:

Директор по исследованиям и развитию
ООО "НПФ "Эверест"

к.ф.-м.н. Кириллов В.Ю. 

Программа утверждена на заседании кафедры ИУ4-КФ «Программное обеспечение ЭВМ,
информационные технологии»
Протокол № 51.4/8 от «10» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой ИУ4-КФ «Программное обеспечение ЭВМ, информационные
технологии»

Гагарин Ю.Е. 

Декан факультета ИУ-КФ

Адкин М.Ю. 

Согласовано:

Председатель Методической комиссии КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Перерва О.Л. 

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
Модуль 1 «Введение в беспроводные сети»	6
Модуль 2 «Безопасность в беспроводных сетях».....	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
Основная литература	8
Дополнительная литература	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	10
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (профиль – «Проектирование программных систем»).

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом обучения по дисциплине является формирование у выпускника деятельностных качеств личности, характеризующихся индикаторами достижения следующей(их) компетенции(ий):

Для категорий «знания», «умения», «навыки» планируется достижение следующих результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы – формируемыми компетенциями:

Компетенция	Индикатор(ы) достижения
Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (ОПКС-2)	Применяет современные беспроводные технологии передачи данных при решении задач профессиональной деятельности (ИД-1.ОПКС-2)
Наблюдаемые проявления индикатора(ов) – дескрипторы	

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с соответствующей компетенцией		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
<p>основные принципы технологии беспроводных сетей;</p> <p>основные алгоритмы шифрования, используемые для обеспечения безопасности беспроводных сетей.</p>	<p>конфигурировать сеть и настраивать беспроводное оборудование;</p> <p>использовать механизмы поиска уязвимостей в беспроводных сетях.</p>	<p>навыками первичной настройки беспроводных сетей;</p> <p>навыками настройки и применения различных режимов работы точки доступа;</p> <p>навыками обеспечения безопасной передачи данных в беспроводных сетях;</p> <p>навыками анализа трафика в беспроводных сетях;</p> <p>навыками анализа безопасности передаваемых данных в беспроводных сетях.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ¹

Содержание дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		8 семестр 12 недель
Объем дисциплины, з.е.	2	2
Объем дисциплины, час.	72	72
Промежуточная аттестация		Зачет

Аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час.	48	48
– Лекции (Л)	24	24
– Семинары (С)	-	-
– Практические занятия (ПЗ)	-	-
– Лабораторные работы (ЛР)	24	24

Самостоятельная работа обучающихся, час.	24	24
– Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ	12	12
– Самостоятельное дополнение конспекта лекций	6	6
– Подготовка к выполнению контрольных работ	6	6

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по видам занятий

Модули и проекты	Виды учебных занятий				Итого
	Лекции, час	Практические занятия (семинары), час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час.	
8 семестр	24	-	24	24	72
Модуль 1 «Введение в беспроводные сети»	12	-	12	12	36
Модуль 2 «Безопасность в беспроводных сетях»	12	-	12	12	36

¹ Объем дисциплины в часах здесь и далее указан в академических часах. Один академический час составляет 45 минут (0,75 астрономического часа) и используется в КФ МГТУ для нормирования учебной нагрузки обучающихся

Содержание дисциплины, структурированное по разделам (модулям, темам)

Модуль 1 «Введение в беспроводные сети»

Содержание дисциплины	Объем в часах	Сроки проведения, недели
Лекции	12	1-6
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	12	1-6
Самостоятельная работа:		
▪ подготовка к выполнению/защите лабораторных работ	6	1-6
▪ самостоятельное дополнение конспекта лекций	3	1-6
▪ подготовка к выполнению контрольных работ	3	6
Трудоемкость, час	36	

	Лекции
Л 1.1	Технология 802.11 – 8 часов. Режимы работы. Проблемы организации беспроводных сетей. Стек протоколов. Физический уровень. Работа подуровня MAC. Структура кадра. Сервисы.
Л 1.2	Технология 802.16 – 2 часа. Сравнение стандартов 802.11 и 802.16. Стек протоколов. Физический уровень. Подуровень MAC
Л 1.3	Технология 802.15 – 2 часа. Архитектура. Приложения. Набор протоколов. Уровень радиосвязи. Уровень немодулированной передачи.
	Лабораторные работы
ЛР 1.1	Настройка точки доступа – 6 часа. Цель: Получить практические навыки первичной настройки беспроводных сетей. Задачи: 1. Научиться конфигурировать сеть и настраивать беспроводное оборудование; 2. Настроить и протестировать беспроводную точку доступа; 3. Усвоить преимущества и недостатки беспроводных технологий.
ЛР 1.2	Режимы работы точек доступа, создание беспроводного моста – 6 часа Цель: Получить практические навыки настройки и применения различных режимов работы точки доступа. Задачи: 1. Понять принципы функционирования режима беспроводного моста. 2. Выяснить основные области применения различных режимов. 3. Смоделировать и практически подтвердить различные режимы работы точки доступа.

Самостоятельная работа

СП1.1	Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ – 6 час. Изучение методических указаний, составление отчета по лабораторным работам, проработка контрольных вопросов.
СП 1.2	Подготовка к выполнению контрольных работ – 3 час. Повторение материала по пройденным разделам дисциплины. Контрольная работа проводится в письменной форме
СП 1.3	Самостоятельное дополнение конспекта лекций по теме Л 1.3 Технология 802.15 – 3 час. Вопрос для самостоятельного изучения: Построение систем на основе технологии Bluetooth Low Energy.

Модуль 2 «Безопасность в беспроводных сетях»

Содержание дисциплины	Объем в часах	Сроки проведения, недели
Лекции	12	7-12
Практические занятия (семинары)	-	-
Лабораторные работы	12	7-12
Самостоятельная работа:		
▪ подготовка к выполнению/защите лабораторных работ	6	7-12
▪ самостоятельное дополнение конспекта лекций	3	7-12
▪ подготовка к выполнению контрольных работ	3	12
Трудоемкость, час.	36	

	Лекции
Л 2.1	<p>Системы сотовой связи– 8 часов.</p> <p>Система мобильной телефонной связи первого поколения (каналы, управление вызовом). DAMPS. GSM. CDMA. Мобильные телефоны третьего поколения (W-CDMA, GPRS, HSDPA, HSUPA, EV-DO). LTE.</p>
Л 2.2	<p>Спутниковые системы – 4 часа.</p> <p>Спутники связи. Многократное использование частот. Зоны покрытия. Геостационарные спутники. Системы VSAT. Средневысотные спутники. ГЛОНАСС. NAVSTAR.</p>
	Лабораторные работы
Л.Р. 2.1	<p>Применение стандартов шифрования в беспроводных сетях для обеспечения безопасности– 4 часа.</p> <p>Цель: Получить практические навыки обеспечения безопасной передачи данных в беспроводных сетях.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разобрать основные алгоритмы шифрования, используемые для обеспечения безопасности в беспроводных сетях. 2. Определить надежность различных методов шифрования данных.
Л.Р. 2.2	<p>Применение анализа трафика в беспроводных сетях– 4 часа.</p> <p>Цель: Получить практические навыки анализа трафика в беспроводных сетях.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомиться с приложениями и методами, позволяющими осуществлять анализ трафика беспроводных сетей. 2. Проанализировать трафик сети, настроенной в прошлых лабораторных.
Л.Р. 2.3	<p>Анализ уязвимостей в беспроводных сетях – 4 часа.</p> <p>Цель: Получить практические навыки анализа безопасности передаваемых данных в беспроводных сетях.</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомиться с наиболее распространенными уязвимостями в беспроводных сетях. 2. Провести «атаку по середине» на настроенную в прошлых лабораторных работах беспроводную сеть. 3. Ознакомиться с основными методами повышения безопасности передаваемых данных.

	Самостоятельная работа
СР 2.1	Подготовка к выполнению/защите лабораторных работ – 6 час. Изучение методических указаний, составление отчета по лабораторным работам, проработка контрольных вопросов.
СР 2.2	Подготовка к выполнению контрольных работ – 3 час. Повторение материала по пройденным разделам дисциплины. Рубежный контроль проводится в письменной форме.
СР 2.3	Самостоятельное дополнение конспекта лекций по теме Л 2.1 «Системы сотовой связи» – 3 час. Вопрос для самостоятельного изучения: Работа OFDM и MIMO.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Пролетарский А.В., Баскаков И.В.. Беспроводные сети Wi-Fi. [Электронный ресурс]— Электрон. дан. — М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 284с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52183.html> (СР 1.2).
2. Вишневский В.М., Портной С.Л. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Техносфера, 2015. — 472 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12737.html> (СР 1.2, СР 2.2).
3. Носкова Н.В. Стандарты беспроводных телекоммуникационных сетей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Новосибирск : СГУТИ, 2012. — 201 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45489.html> (СР 2.1)
- 4 Ачилов Р.Н.. Построение защищенных корпоративных сетей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 250 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66472> (СР 1.2).

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций и индикаторов их достижения;
- типовые контрольные задания и материалы;
- описание показателей и критериев оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

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

Основная литература

1. Пролетарский А.В., Баскаков И.В.. Беспроводные сети Wi-Fi. [Электронный ресурс]. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 284с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52183.html>
2. Вишневский В.М., Портной С.Л. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G. [Электронный ресурс]. — М. : Техносфера, 2015. — 472 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12737.html>

3. Максим М., Поллино Д. Безопасность беспроводных сетей [Электронный ресурс]. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1115>
4. Корячко, В.П. Корпоративные сети: технологии, протоколы, алгоритмы [Электронный ресурс]: монография / В.П. Корячко, Д.А. Перепелкин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 216 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111068>

Дополнительная литература

1. Руденков Н.А., Пролетарский А.В. Технологии защиты информации в компьютерных сетях. [Электронный ресурс]. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 369с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428820
2. В.Г.Олифер Основы компьютерных сетей [Текст] /В.Г.Олифер, Н.А.Олифер.— СПб.: Питер, 2009 — 352 с..
3. Смирнова Е.В, Баскаков И.В. Построение коммутируемых компьютерных сетей. [Электронный ресурс]. — М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 429с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429834

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
2. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система <https://www.biblio-online.ru>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к освоению дисциплины обучающийся должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

1. Белов Ю.С., Молчанов А.Н. Беспроводные технологии передачи данных. Конспект лекций – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 144 с. (Л 1.1 – Л 2.2)

Лабораторные работы предназначены для приобретения умений и навыков для решения практических задач в предметной области дисциплины.

1. Белов Ю.С., Молчанов А.Н. Установка и настройка беспроводных точек доступа. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Беспроводные технологии передачи данных» – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 26 с. (ЛР 1.1)
2. Белов Ю.С., Молчанов А.Н. Режимы работы точек доступа, создание беспроводного моста. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Беспроводные технологии передачи данных» – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 33 с. (ЛР 1.2)
3. Белов Ю.С., Молчанов А.Н. Применение стандартов шифрования в беспроводных сетях для обеспечения безопасности. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Беспроводные технологии передачи данных» – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 32 с. (ЛР 2.1)
4. Белов Ю.С., Молчанов А.Н. Применение анализа трафика в беспроводных сетях. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Беспроводные технологии передачи данных» – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 25 с. (ЛР 2.2)
5. Белов Ю.С., Молчанов А.Н. Анализ уязвимостей в беспроводных сетях. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Беспроводные технологии передачи

данных» – Калуга: КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 29 с. (ЛР 2.3)

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к выполнению контрольных работ и пр. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине приведен в разделе 5.

Оценивание освоения дисциплины ведется в соответствии с Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется по модулям по графику учебного процесса. Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии:

Предусмотрена возможность асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет. Студентам передаются в электронном виде необходимые для освоения дисциплины перечень основной и дополнительной литературы, перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, раздаточный материал и методические указания. Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к рабочей программе дисциплины, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации по дисциплине.

Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7/8/10.
2. Microsoft Office.

Информационные и справочные системы:

1. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
2. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебные аудитории КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана для проведения занятий лекционного типа и практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
3. Для проведения лабораторных работ используются оборудование и средства технологического оснащения лабораторий кафедры «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана:
– персональные компьютеры с установленным на них лицензионным программным обеспечением.

12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. При экстрактивном режиме обучения студент выступает только в роли обучаемого, при интерактивном режиме обучения – студент вовлекается во взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

Поисковая лабораторная работа по теме ЛР2.1, ЛР2.3

Формируются умения делать теоретические выводы на основе наблюдаемых явлений, навыки использования методов физического и математического моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.