

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника

Кафедра «Инженерная физика»

Кафедра Инженерная физика

10.03.01 Информационная безопасность

Профили подготовки:
Безопасность компьютерных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения:
Очная

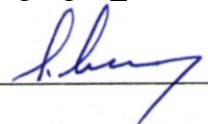
Статус дисциплины:
Вариативная

Махачкала 2021

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки **10.03.01 Информационная безопасность**, профиль подготовки: **Безопасность компьютерных систем** от «7» ноября 2021г., №1427

Разработчик(и): Шабанов Ш.Ш., – к.т.н., доцент кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Инженерная физика от «29» 06 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» 06. 2021 г.,
протокол № 10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«9» 07 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Электротехника» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 10.03.01 Информационная безопасность. Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой Информационные системы и технологии кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с определением параметров и расчетов электрических цепей постоянного и переменного тока, электрических и магнитных полей.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-4, ОПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			консультации
2,3	162	92	38	36	18		1	36+34	зачет, экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электротехника» являются: подготовка бакалавриата к деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием аппаратуры и оборудования, содержащего сложные электрические цепи, и обеспечивающего высокую надёжность и информационную безопасность.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Электротехника входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 10.03.01 «Информационная безопасность», профиль «Безопасность компьютерных систем». Образовательный стандарт №1515 от 01.12.16 г.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	Знать: физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности Уметь: применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности; Владеть: Способностью применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

[illegible]

7	Основные понятия и законы магнитных цепей. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи.	2		2	2			6	
8	Электромагнитные процессы при переменном токе.	2		2	2			6	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			4	4			12	
	ИТОГО:			18	18			36	
	Модуль IV. Электрические машины								
1	Устройство и принцип работы трансформатора. Режим холостого хода. Режим нагруженного трансформатора.	3		2		4		2	Текущий контроль: 2 коллоквиума и модульные контрольные (2 семестр); Итоговая аттестация: зачет (2 семестр);
2	Асинхронные двигатели. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Коэффициенты мощности и КПД асинхронного двигателя.	3		4		4		4	
3	Устройство и принцип действия синхронных машин	3		2		4		6	
	<i>Итого по модулю IV:</i>			8		12		12	
	Модуль V. Двигатели постоянного тока								
4	Конструктивные особенности машин постоянного тока. Классификация МПТ по способу возбуждения.	3		2		4		2	

	Генераторы постоянного тока							
5	Двигатели постоянного тока и их пуск. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и способы регулирования его частоты вращения	3		2		4		6
6	Уравнение движения привода. Выбор мощностей и номинальные режимы работы двигателей.	3		2		4		4
	<i>Итого по модулю 5:</i>			6		12		12
	Модуль VI. Электрические измерения и приборы. Основы электроснабжения и электробезопасности.							
7	Электрические измерения. Измерительные приборы. Цифровые приборы. Аналоговые приборы. Измерительные мосты. Регистрирующие приборы	3		2		4		4
8	Потребители электрической энергии. Параметры качества электроэнергии. Электрические сети. Защита электрических сетей.	3		2		4		4

9.	Потери энергии в электрических сетях и способы повышения экономических показателей. Условия поражения электрическим током. Защита от поражения электрическим током	3		2		4		2	
	<i>Итого по модулю 6:</i>			6		12		10	
	ИТОГО:			38	18	36		70	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Основные разделы

Физические основы электротехники. Теория цепей. Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Несинусоидальные токи в линейных цепях. Трехфазные цепи. Переходные процессы в линейных цепях. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Переходные процессы в нелинейных цепях. Магнитные цепи. Четырехполюсники. Фильтры. Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Основы синтеза электрических цепей. Понятие о диагностике электрических цепей. Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле при постоянных магнитных потоках. Электромагнитное поле.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль I.

1. Электрическая цепь. Основные величины, характеризующие электрическую цепь. Пассивные элементы электрической цепи. Активные элементы электрической цепи.
2. Основные законы электрических цепей постоянного тока. Закон Ома, Кирхгофа. Эквивалентные преобразования электрических цепей.

3. Методы расчёта электрических цепей. Метод непосредственного применения закона Ома. Метод непосредственного применения закона Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.

Модуль II.

4. Электрические цепи переменного тока и их параметры. Синусоидальные ЭДС, токи и напряжения. Получение синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальных функций векторами. Основные элементы и параметры электрических цепей.

5. Анализ электрических цепей переменного тока. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального тока. Неразветвлённая цепь синусоидального тока. Параллельное соединение ветвей. Схемы замещения катушки индуктивности и конденсатора. Комплексный метод расчёта цепей переменного тока. Резонанс в электрических цепях.

6. Трёхфазные цепи. Расчёт трёхфазных цепей при соединении нагрузки звездой и треугольником. Получение трёхфазной системы. Мощность трёхфазной цепи.

Модуль III.

7. Основные понятия и законы магнитных цепей. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи. Основные понятия и законы магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи.

8. Электромагнитные процессы при переменном токе. Потери от гистерезиса. Потери от вихревых токов. Упрощённый анализ электромагнитных процессов.

Модуль IV

Устройство и принцип работы трансформатора. Режим холостого хода. Режим нагруженного трансформатора. Асинхронные двигатели. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Коэффициенты мощности и КПД асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронных машин.

Модуль V.

Конструктивные особенности машин постоянного тока. Классификация МПТ по способу возбуждения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока и их пуск. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и способы регулирования его частоты вращения. Уравнение движения привода. Выбор мощностей и номинальные режимы работы двигателей.

Модуль VI.

Электрические измерения. Измерительные приборы. Цифровые приборы. Аналоговые приборы. Измерительные мосты. Регистрирующие приборы. Потребители электрической энергии. Параметры качества электроэнергии. Электрические сети. Защита электрических сетей. Потери энергии в электрических сетях и способы повышения экономических показателей.

Условия поражения электрическим током. Защита от поражения электрическим током.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Теоретические основы электротехники".

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию		<i>Знает</i> теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		переходных режимах; как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Письменный опрос
ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения		<i>Умеет:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин; применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных	Письменный опрос
ПК-4 способностью проводить предварительное технико- экономическое обоснование проектов			Круглый стол

		задач; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей; <i>Владеет:</i> методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля; способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; способностью обрабатывать результаты экспериментов; способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Какие элементы и цепи называются линейными, а какие нелинейными?
2. Какое сопротивление называется активным, а какое реактивным?
3. Что такое класс точности прибора?
4. Какие цепи называются эквивалентными?
5. В чем состоит эквивалентность источника тока и напряжения?
6. Напишите формулу эквивалентного преобразования треугольника в звезду.
7. Объясните суть расчета электрических цепей методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
8. Когда следует отдать предпочтение методу контурных токов, а когда методу узловых потенциалов?
9. Что такое входное сопротивление двухполюсника?
10. Объясните теорему об эквивалентном источнике (генераторе)?
11. Что представляет собой пассивный четырехполюсник и для чего он используется?
12. Какие существуют основные формы записи уравнений пассивного четырехполюсника?
13. Какое соединение четырехполюсников называется каскадным?
14. Что такое характеристическое сопротивление и как оно определяется?
15. Что показывает векторная диаграмма цепи?
16. Что называется резонансом напряжений?
17. Чем отличается децибелл от непера?
18. Что такое синхронизация развертки осциллографа?
19. Какие напряжения и токи называются линейными, а какие фазными?
20. Почему в случаях несимметричной нагрузки нельзя отключать нулевой провод?
21. Как изменятся линейные токи, если в симметричной нагрузке произошло отключение одной фазы?
22. Какие виды симметрии могут наблюдаться у несинусоидальных кривых?
23. Что такое статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов?
24. В чем причина нелинейности лампы накаливания, катушки с ферромагнитным сердечником?
25. Что такое магнитная цепь? Из каких частей она состоит?
26. Что такое МДС? Как определяется ее направление?
27. Как влияет величина немагнитного зазора на величину магнитного потока?

28. Сформулируйте закон коммутации.
29. Что такое начальные условия задачи? Как они определяются?

Вопросы к практическим занятиям

1. Напишите формулу эквивалентного преобразования треугольника в звезду.
2. Объясните суть расчета электрических цепей методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
3. Когда следует отдать предпочтение методу контурных токов, а когда методу узловых потенциалов?
4. Что такое входное сопротивление двухполюсника?
5. Объясните теорему об эквивалентном источнике (генераторе)?
6. Что представляет собой пассивный четырехполюсник и для чего он используется?
7. Какие существуют основные формы записи уравнений пассивного четырехполюсника?
8. Какое соединение четырехполюсников называется каскадным?
9. Что такое характеристическое сопротивление и как оно определяется?
10. Что показывает векторная диаграмма цепи?
11. Что называется резонансом напряжений?
12. Чем отличается децибел от непера?
13. Что такое синхронизация развертки осциллографа?
14. Какие напряжения и токи называются линейными, а какие фазными?
15. Почему в случаях несимметричной нагрузки нельзя отключать нулевой провод?
16. Как изменятся линейные токи, если в симметричной нагрузке произошло отключение одной фазы?
17. Какие виды симметрии могут наблюдаться у несинусоидальных кривых?
18. Что такое статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов?
19. В чем причина нелинейности лампы накаливания, катушки с ферромагнитным сердечником?
20. Что такое магнитная цепь? Из каких частей она состоит?
21. Что такое МДС? Как определяется ее направление?
22. Как влияет величина немагнитного зазора на величину магнитного потока?
23. Сформулируйте закон коммутации.
24. Что такое начальные условия задачи? Как они определяются?
25. Какие элементы и цепи называются линейными, а какие нелинейными?

26. Какое сопротивление называется активным, а какое реактивным?
 27. Что такое класс точности прибора?
 28. Какие цепи называются эквивалентными?
 29. В чем состоит эквивалентность источника тока и напряжения?

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля - 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

8. Перечень основной, дополнительно учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины №	Библиографическое описание (авторы/составители, заглавие, вид издания, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в наличии в библиотеке/ в каталоге ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Забора И.Г. Электротехника. Часть 1. Общие сведения. Электрические цепи и измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Г. Забора, П.Д. Челышков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 214 с. — 978-5-7264-1809-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76389.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
2.	Блохин А.В. Электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Блохин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 184 с. —	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)

	978-5-7996-1090-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66230.html	
3.	Усольцев А.А. Общая электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Усольцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2009. — 302 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67413.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
4.	Бутырин П.А. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 360 с. — 978-5-383-00857-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33220.html (14.09.2018)	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Лихачев В.Л. Электротехника. Том 1 [Электронный ресурс] : справочник / В.Л. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 553 с. — 5-93455-120-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8635.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
2.	Лихачев В.Л. Электротехника. Том 2 [Электронный ресурс] : справочник / В.Л. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 448 с. — 5-93455-136-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65115.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
3.	Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Часть 8. Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Малинин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 79 с. — 978-5-7782-2093-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45207.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)

4.	Селиванова З.М. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / З.М. Селиванова. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 70 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64138.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
5.	Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Трубникова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33672.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
6.	Носкова Е.Д. Электротехника [Электронный ресурс] : методические рекомендации по проведению лабораторных работ для студентов технических специальностей / Е.Д. Носкова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 49 с. — 978-5-4486-0063-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70290.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)
7.	Сундуков В.И. Общая электротехника и основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Сундуков. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — 978-5-7829-0538-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73311.html	В каталоге ЭБС (с указанием электронного адреса)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в ВУЗе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения аккумуляции энергии особое значение имеют материалы и схемы аккумуляции, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуются задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства.
<http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование»
<http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier
<http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer
<http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>

7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.