


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института энергетики и
автоматизированных систем
 С.И. Лукьянов
« 28 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы электроники

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

Институт
Кафедра
Курс

Энергетики и автоматизированных систем
Автоматизированного электропривода и мехатроники
3

Магнитогорск
2016 г.

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физические основы электроники» является формирование у студентов теоретической базы по вопросам строения основных компонентов электронных устройств, их характеристик и принципов функционирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Физические основы электроники» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Физика.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения следующих дисциплин: Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические основы электроники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5 способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать	- основные термины, определения и понятия электроники; - содержание методик проведения экспериментов; - алгоритмы и методы обработки экспериментальных данных.
Уметь	- пользоваться современной измерительной аппаратурой для проведения экспериментов; - выделять значимую информацию из объема экспериментальных данных; - настраивать и калибровать прецизионную электронную аппаратуру.
Владеть	- практическими навыками проведения экспериментов; - средствами обработки экспериментальных данных; - основными методами обработки экспериментальных данных.
ПК-27 готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	
Знать	- порядок проведения испытаний опытных образцов; - содержание программ и методик проведения экспериментов; - форму и порядок ведения журналов испытаний.
Уметь	- практически реализовать установленный порядок испытаний опытных образцов; - выделять внешние факторы, оказывающие значимое влияние опытный образец при испытаниях; - применять полученные результаты испытаний для оценки технических возможностей опытного образца.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками проведения испытаний опытных образцов; - навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности; - приемами и средствами анализа результатов испытаний.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 12,9 академических часов:
 - аудиторная – 10 академических часов;
 - внеаудиторная – 2,9 академических часов
- самостоятельная работа – 86,4 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов.

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. занятия	практич. занятия				
1. Введение	3							
1.1. Полупроводники и их свойства		1	2/2И	0/0И	14,4	Прочтение лекционного материала; подготовка к лабораторной работе.	Контрольная работа	ПК-5 - ув ПК-27-зу
Итого по разделу		1	2/2И	0/0И	14,4			
2. Полупроводниковые диоды и их разновидности	3							
2.1 Классификация диодов и их обозначения. Выпрямительные диоды (особенности кремниевых и германиевых диодов, диоды на основе барьера Шоттки). Стабилитроны и стабилитроны.		1	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Контрольная работа	ПК-5 - з ПК-27-зв
Итого по разделу		1	0/0И	0/0И	8			
3. Биполярные транзисторы	3							

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. занятия	практич. занятия				
3.1. Структура и основные режимы биполярных транзисторов. Принцип работы транзистора как усилительного элемента. Основные схемы включения и их свойства		1	2/2И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала; подготовка к лабораторной работе.	Контрольная работа	ПК-5 - зв
3.2. Токи в структуре транзистора и их взаимосвязь. Распределение носителей в структуре транзистора в различных режимах, особенности инверсного включения и режима насыщения. Физические параметры транзистора и схемы замещения на их основе. Факторы, влияющие на усилительные свойства транзистора. Системы дифференциальных параметров транзисторов	3	0	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зу
3.3. Статические характеристики транзистора в схеме включения с общей базой и с общим эмиттером. Пробой транзистора		1	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Контрольная работа	ПК-5 - зу
3.4. Динамические свойства биполярных транзисторов. Частотные характеристики транзисторов в схемах включения с общей базой и с общим эмиттером. Моделирование транзисторов. Классификация и система условных обозначений.		0	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зу
Итого по разделу		1	2/2И	0/0И	32			
4. Силовые полупроводниковые приборы								
4.1. Тиристоры: область применения и	3	0	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного мате-	Устный опрос (собеседова-	ПК-5 - ув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. занятия	практич. занятия				
разновидности тиристорov; структура, свойства и основные параметры; принцип действия, процесс включения на примере транзисторной модели; динамические процессы в тиристорах; критические скорости нарастания анодного тока и напряжения (эффект du/dt). Симметричные тиристоры (симисторы).						риала	ние)	
Итого по разделу		0	0/0И	0/0И	8			
5. Полевые полупроводниковые приборы	3							
5.1. Классификация полевых транзисторов. Принцип работы и характеристики полевых транзисторов с управляющим р-п – переходом (р-п – затвором). Принцип работы, характеристики и параметры МДП- транзисторов		1	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Контрольная работа	ПК-5 - ув
Итого по разделу		1	0/0И	0/0И	8			
6. Полупроводниковые излучатели и фотоприемники	3							
6.1. Физические основы работы полупроводниковых излучателей и основные параметры излучения. Светодиоды: основные характеристики и параметры. Полупроводниковые лазеры: особенности структуры, принцип работы и характеристики		0	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зу

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. занятия	практич. занятия				
6.2. Физические процессы в полупроводниковых фотоприемниках. Фотоэффект в р-п – переходе. Характеристики и режимы работы фотодиодов. Принцип работы и характеристики фототранзисторов. Фототиристоры. Оптоэлектронные пары. Разновидности и основные характеристики.	3	0	0/0И	0/0И	8	Прочтение лекционного материала	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зв
Итого по разделу		0	0/0И	0/0И	16			
Итого по курсу		4	6/2И	0/0И	86,4		Контрольная работа и экзамен	
Итого по дисциплине		4	6/2И	0/0И	86,4			

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Физические основы электроники» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При выполнении лабораторных работ студенты учатся практическим навыками проектирования и моделирования устройств, рассмотренных на лекционных занятиях. При защите лабораторных работ перед студентами ставятся задачи, требующие логического мышления, принципа обобщения и сопоставления.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на лабораторных занятиях, при подготовке к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физические основы электроники» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на лабораторных занятиях при защите работ.

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ и экзамена:

1. Что такое полупроводник? Какие свойства характерны для полупроводников? Какие полупроводниковые материалы наиболее часто применяются в электронике?
2. Электронно-дырочный переход (р-п-переход). Механизм образования. Свойства при прямом и обратном включении. Вольтамперная характеристика.
3. Объясните физическую сущность и процессы пробоя р-п-перехода.
4. Полупроводниковый диод: назначение, классификация, структура, обозначение.
5. Основные справочные характеристики. Статические и динамические характеристики диодов. Влияние емкости р-п-перехода на выпрямительные свойства диода.
6. Одно- и двухполупериодные схемы выпрямителей переменного тока. Принцип действия, основные характеристики. Сравнительный анализ схем.
7. Спроектируйте двухполупериодную мостовую схему выпрямления для входного напряжения $\sim 220\text{В}$, выходного 20В . Объясните выбор элементов схемы.
8. Полупроводниковый стабилитрон: назначение, принцип действия, обозначение. Вольтамперная характеристика. Основные справочные параметры.
9. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Общие сведения: назначение, типы, структура, обозначение. Основные режимы работы.
10. Приведите три основные схемы включения биполярного транзистора. Объясните их характеристики и различия.
11. Спроектируйте схему усиления на биполярном транзисторе. Объясните назначение элементов схемы.
12. Что такое частотная характеристика усилителя? Как меняется коэффициент усиления в зависимости от частоты?
13. Почему схема с общим эмиттером инвертирует входной сигнал?
14. Основные справочные параметры и вольтамперные характеристики биполярного транзистора включенного по схеме с общим эмиттером.
15. Поясните назначение и принцип действия отрицательной обратной связи по току в схеме с общим эмиттером.

16. Полупроводниковый тиристор. Структура и обозначение. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Вольтамперная характеристика тиристора.
17. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Входные и выходные вольтамперные характеристики.
18. МДП-транзистор с индуцированным каналом. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Входные и выходные вольтамперные характеристики.
19. МДП-транзистор со встроенным каналом. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Входные и выходные вольтамперные характеристики.
20. Объясните устройство, принцип действия и сферу применения полевого транзистора с плавающим затвором.
21. Физические основы работы полупроводниковых излучателей и основные параметры излучения.
22. Светодиоды: основные характеристики и параметры.
23. Что такое оптопара? Как устроена и где она применяется? Приведите условное обозначение.
24. Полупроводниковые лазеры: особенности структуры, принцип работы и характеристики.
25. Физические процессы в полупроводниковых фотоприемниках.
26. Фотоэффект в р-п – переходе. Характеристики и режимы работы фотодиодов.
27. Принцип работы и характеристики фототранзисторов. Фототиристоры.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные термины, определения и понятия электроники; - содержание методик проведения экспериментов; - алгоритмы и методы обработки экспериментальных данных. 	<p>Примерные вопросы для защиты лабораторных работ и экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полупроводниковый тиристор. Структура и обозначение. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Вольтамперная характеристика тиристора. 2. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Входные и выходные вольтамперные характеристики. 3. МДП-транзистор с индуцированным каналом. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Входные и выходные вольтамперные характеристики.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться современной измерительной аппаратурой для проведения экспериментов; - выделять значимую информацию из объема экспериментальных данных; - настраивать и калибровать прецизионную электронную аппаратуру. 	<p>Примерные вопросы для защиты лабораторных работ и экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. МДП-транзистор со встроенным каналом. Устройство и принцип действия. Основные справочные параметры. Входные и выходные вольтамперные характеристики. 2. Физические основы работы полупроводниковых излучателей и основные параметры излучения. 3. Спроектируйте двухполупериодную мостовую схему выпрямления для входного напряжение ~220В, выходного 20В. Объясните выбор элементов схемы.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками проведения экспериментов; - средствами обработки экспериментальных данных; - основными методами обработки экспери- 	<p>Примерные вопросы для защиты лабораторных работ и экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полупроводниковые лазеры: особенности структуры, принцип работы и характеристики. 2. Физические процессы в полупроводниковых фотоприемниках. 3. Фотоэффект в р-п – переходе. Характеристики и режимы работы фотодиодов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ментальных данных.	4. Принцип работы и характеристики фототранзисторов. Фототиристоры. 5. Оптоэлектронные пары. Разновидности и основные характеристики
ПК-27 готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - порядок проведения испытаний опытных образцов; - содержание программ и методик проведения экспериментов; - форму и порядок ведения журналов испытаний. 	<p>Примерные вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). Механизм образования. Свойства при прямом и обратном включении. Вольтамперная характеристика. 2. Полупроводниковый диод: назначение, классификация, структура, обозначение. Основные справочные характеристики. 3. Статические и динамические характеристики диодов. Влияние емкости p-n-перехода на выпрямительные свойства диода.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - практически реализовать установленный порядок испытаний опытных образцов; - выделять внешние факторы, оказывающие значимое влияние опытный образец при испытаниях; - применять полученные результаты испытаний для оценки технических возможностей опытного образца. 	<p>Примерные вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Одно и двухполупериодные схемы выпрямителей переменного тока. Принцип действия, основные характеристики. Сравнительный анализ схем. 2. Спроектируйте схему усиления на биполярном транзисторе. Объясните назначение элементов схемы. 3. Основные справочные параметры и вольтамперные характеристики биполярного транзистора включенного по схеме с общим эмиттером.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками проведения испытаний опытных образцов; - навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности; - приемами и средствами анализа результатов испытаний. 	<p>Примерные вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Графоаналитический расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером. 2. Что такое частотная характеристика усилителя? Как меняется коэффициент усиления в зависимости от частоты?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физические основы электроники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487480> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1369-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5856>

б) Дополнительная литература:

1. Глазачев, А.В. Физические основы электроники : учебное пособие / А.В. Глазачев, В.П. Петрович. — Томск : ТПУ, 2013. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45131> .

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника: Учебник / Комиссаров Ю.А., Бабокин Г.И. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/487480> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: курсовые работы с методическими указаниями и примерами / А. Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 126 с. - (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ)). - ISBN 978-5-16-103340-1 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516228> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Кравчук, Д. А. Электротехника и электроника. Ч. 1: Учебное пособие / Кравчук Д.А., Снесарев С.С. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 100 с.: ISBN 978-5-9275-2210-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/994844> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания к лабораторным работам:

1. Методические указания для студентов по подготовке к лабораторной работе по теме “ Исследование пассивных полупроводниковых компонентов ” / составители: Радионов А.А. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2016. - 14 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

2. Методические указания для студентов по подготовке к лабораторной работе по теме “ Исследование активных полупроводниковых компонентов ” / составители: Радионов А.А. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2016. – 26 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

3. Методические указания для студентов по подготовке к лабораторной работе по теме ” Исследование полупроводниковых компонентов ” / составители: Белый А.В ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2016. - 14 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

г) Электронные ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 8.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Windows XP	Д-1227 от 8.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7 Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Mathworks MathLab	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
PTC Mathcad Education - University Edition (200 pack)	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.