

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
Филиал в г. Белоречке

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

ФГБОУ ВО «МГТУ» в г. Белоречке



Д.Р. Хамзина

2018г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 Моделирование в электроприводе

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы

Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения - очная

Филиал МГТУ в г. Белоречке

Кафедра металлургии и стандартизации

Курс: 3

Семестр: 5

Белоречк

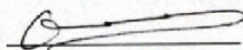
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке

«24» 10 2018г., протокол №2

/ С.М.Головизнин /

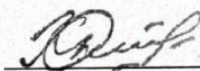


Зав.кафедрой

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке

«31» 10 2018г., протокол №1

Председатель



/ Д.Р.Хамзина /

Рабочая программа составлена: доцентом, к.т.н.



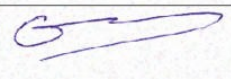

/ О.А. Сарапулов /

Рецензент: начальник лаборатории автоматизации ОАО БМК



/Ю.И. Кузнецов/

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел РПД (модуля)	Краткое содержание изменения /дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	3.09.2019 №1	
2	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	3.09.2020 №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Моделирование в электроприводе» является обучение будущих бакалавров знаниям существующих методов аналогового и цифрового моделирования современного электропривода, отработка навыков применения существующих программ моделирования работы электроприводов, приобретение практического опыта анализа работы современных электроприводов.

**Задачи дисциплины** – усвоение студентами:

- алгоритмов численных методов интегрирования линейных и нелинейных систем дифференциальных уравнений;
- принципов структурного моделирования элементов электропривода;
- методов аналогового и цифрового моделирования современного электропривода.

## 2 Место дисциплины в структуре ОП подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Моделирование в электроприводе» является дисциплиной, входящей в математический и естественнонаучный цикл ООП по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электропривод и автоматика.

Дисциплина изучается в 6 семестре, относится к дисциплинам математического и естественнонаучного цикла, вариативная часть.

Успешное усвоение материала предполагает знание студентами основных положений следующей дисциплины:

Б1.Б.09 «Математика»: дифференциальные уравнения в операторной форме, преобразование Лапласа, интегральные уравнения.

Дисциплина «Моделирование в электроприводе» должна давать теоретическую подготовку в ряде областей, связанных с проектированием и моделированием различных элементов систем автоматизированного электропривода. В курсе должно даваться представление о моделировании элементов электроприводов постоянного и переменного тока, больше внимания уделяться пониманию задач и допущений, положенных в основу расчетов, и инженерной оценке полученных результатов.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Моделирование в электроприводе» будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Моделирование в электроприводе» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-2: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
Знать	- характеристику алгоритмических и программных средств решения задач моделирования систем автоматизированного электропривода; - характеристику алгоритмических и программных средств решения задач моделирования систем автоматизированного электропривода; - расчет и построение основных элементов, составляющих САПР (задатчик интенсивности ЗИ, устройство форсировки возбуждения УФВ и др.
Уметь	- выводить полученные результаты моделирования в виде переходных процессов или массива;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- программировать составляющие САПР (задатчика интенсивности ЗИ, устройства форсировки возбуждения УФВ и др.).
Владеть	- навыками построения и моделирования структурных схем линейных систем автоматизированного электропривода в среде MatLab Simulink; - средствами программного обеспечения для программирования составляющих САПР (задатчика интенсивности ЗИ, устройства форсировки возбуждения УФВ и др.)
<b>ПК – 2: способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>	
Знать	- расчет и построение структурной схемы двигателя постоянного тока при однозонном регулировании скорости; - расчет и построение структурной схемы двигателя постоянного тока при двухзонном регулировании скорости; - существующие методы аналогового и цифрового моделирования современного электропривода.
Уметь	- анализировать полученные в результате моделирования данные; - экспортировать массивы данных основных координат электропривода из программы Matlab Simulink в программу Excel.
Владеть	- навыками расчета динамики электропривода с использованием программ структурного моделирования (Matlab Simulink); - навыками обработки массивов данных основных координат электропривода при экспорте из программы Matlab Simulink в программу Excel.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов:

контактная работа – 42,8 акад. часов:

- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 65,2 акад. часов;

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лаборат				
Тема 1. Назначение, методы и принципы аналогового моделирования	5	1	2		Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	Входной контроль	О ПК-2
Тема 2. Моделирование нелинейных блоков теории автоматического регулирования (ТАУ)	5	2	4	13	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	АКР № 1 (тестирование)	О ПК-2
Тема 3. Моделирование структурных схем на ЭВМ в среде MatLab Simulink	5	3	8/2И <sup>1</sup>	13	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	АКР № 2 (тестирование)	ПК-2 ОПК-2
Тема 4. Особенности программного структурного моделирования на ЭВМ	5	4	7/3И <sup>1</sup>	14	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	АКР № 3 (тестирование)	ПК-2 ОПК-2

Тема 5. Моделирование основных элементов систем автоматизированного электропривода	5	3	7И <sup>1</sup>	13	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	АКР № 4 (тестирование)	ПК-2 ОПК-2
Тема 6. Перспективы развития аппаратных и программных средств ЭВМ для САПР	5	1		1,5	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	АКР № 5 (тестирование)	ПК-2 ОПК-2
Итого по дисциплине		14	28/12И <sup>1</sup>	65,2 (10 часов на подготовку к зачету)	Проработка конспекта лекций и учебного пособия [1,2] по тематике	Зачет	

*1 – Занятия проводятся в интерактивных формах (т.е. из 28 часов практических занятий 12 часов проводится с использованием интерактивных методов)*

## 5 Образовательные и информационные технологии

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

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Моделирование в электроприводе» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на лабораторных занятиях, при подготовке к контрольным работам (тестам) и итоговой аттестации.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Формы контроля
1. Моделирование нелинейных блоков теории автоматического регулирования (ТАУ)	- самостоятельно изучение учебной литературы; - подготовка к аудиторной контрольной работе №1.	13	Лабораторные занятия, аудиторная контрольная работа №1 (тестирование)
2. Моделирование структурных схем на ЭВМ в среде MatLab Simulink	- самостоятельно изучение учебной литературы; - подготовка к аудиторной контрольной работе №2.	13	Лабораторные занятия, аудиторная контрольная работа №2 (тестирование)
3. Особенности программного структурного моделирования на ЭВМ	- самостоятельно изучение учебной литературы; - подготовка к аудиторной контрольной работе №1.	14	Лабораторные занятия, аудиторная контрольная работа №3 (тестирование)
4. Моделирование основных элементов систем автоматизированного электропривода	- самостоятельно изучение учебной литературы; - подготовка к аудиторной контрольной работе №1.	13	Лабораторные занятия, аудиторная контрольная работа №4 (тестирование)



5. Перспективы развития аппаратных и программных средств ЭВМ для САПР	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно изучение учебной литературы;</li> <li>- подготовка к аудиторной контрольной работе №1.</li> </ul>	1,5	Аудиторная контрольная работа №5 (тестирование)
Подготовка к зачёту	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно изучение учебной литературы, конспектов лекций.</li> </ul>	10	Зачёт
Итого по разделу		65,2	Зачёт

## 7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Перечень тем и аудиторных контрольных работ для подготовки к зачету:

1. Моделирование нелинейных блоков теории автоматического регулирования, (АКР №1);
  2. Моделирование задатчика интенсивности, (АКР №2);
  3. Моделирование цепи обмотки возбуждения ДПТ с НВ, (АКР №3);
  4. Моделирование цепи обмотки возбуждения ДПТ с НВ с учётом насыщения стали, (АКР № 4);
  5. Моделирование двигателя постоянного тока независимого возбуждения, (АКР №5).
- Задания к контрольным работам приведены в приложении 1.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристику алгоритмических и программных средств решения задач моделирования систем автоматизированного электропривода;</li> <li>- характеристику алгоритмических и программных средств решения задач моделирования систем автоматизированного электропривода;</li> <li>- расчет и построение основных элементов, составляющих САПР (задатчик интенсивности ЗИ,</li> </ul>	<p><b>Тема 1-2. Общие вопросы моделирования электропривода на ЦВМ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют методы моделирования САР электропривода?</li> <li>2. Каковы методы и принципы аналогового моделирования?</li> <li>3. Каковы методы и принципы цифрового моделирования?</li> <li>4. Каковы особенности структурного метода моделирования?</li> <li>5. Каковы свойства идеального операционного усилителя? Его основные характеристики.</li> <li>6. Перечислите основные свойства типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования.</li> <li>7. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	устройство форсировки возбуждения УФВ и др.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выводить полученные результаты моделирования в виде переходных процессов или массива;</li> <li>- программировать составляющие САПР (задатчика интенсивности ЗИ, устройства форсировки возбуждения УФВ и др.).</li> </ul>	<i>Тестовые задания АКР 1 приведены в приложении 1.</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и моделирования структурных схем линейных систем автоматизированного электропривода в среде MatLab Simulink;</li> <li>- средствами программного обеспечения для программирования составляющих САПР (задатчика интенсивности ЗИ, устройства форсировки возбуждения УФВ и др.)</li> </ul>	<i>Тестовые задания АКР 2 приведены в приложении 1.</i>
<b>ПК – 2: способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>		
Знать	- расчет и построение структурной схемы двигателя постоянного тока при однозонном регулировании скорости;	<p><b>Тема 3-6. Моделирование типовых структурных схем автоматизированного электропривода на ЭВМ.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните методику составления и преобразования структурных систем.</li> <li>2. Для чего нужен задатчик интенсивности (ЗИ) и из каких типовых звеньев</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- расчет и построение структурной схемы двигателя постоянного тока при двухзонном регулировании скорости;</p> <p>- существующие методы аналогового и цифрового моделирования современного электропривода.</p>	<p>он состоит?</p> <p>3. Рассчитайте параметры ЗИ для ускорения (спадания) выходного сигнала с граничным темпом 10 В/с.</p> <p>4. Как реализовать программно устройство для форсировки цепи возбуждения (УФВ).</p> <p>5. Каким типовым звеном можно представить электрическую цепь обмотки возбуждения двигателя постоянного тока? Как рассчитать параметры звена?</p> <p>6. Нарисуйте структурную схему цепи возбуждения электрической машины постоянного тока с учетом насыщения.</p> <p>7. Как реализовать кривую намагничивания двигателя постоянного тока в среде MatLab Simulink?</p> <p>8. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при <math>k_{\Phi n} = \text{const}</math>. Расчет параметров структурной схемы ДПТ с НВ, реализация в среде MatLab Simulink.</p> <p>9. Как реализовать активную и реактивную статические нагрузки для ДПТ с НВ в среде структурного моделирования MatLab Simulink?</p> <p>10. Структурная схема ДПТ с НВ при двухзонном регулировании скорости. Расчет параметров структурной схемы, реализация в среде MatLab Simulink.</p> <p>11. Как вывести временные диаграммы требуемых координат электропривода на экран монитора в среде MatLab Simulink?</p> <p>12. Каким образом в среде MatLab Simulink выбирается шаг и метод счета?</p>
Уметь	<p>- анализировать полученные в результате моделирования данные;</p> <p>- экспортировать массивы данных основных координат электропривода</p>	<p><i>Тестовые задания АКР 3-4 приведены в приложении 1.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	из программы Matlab Simulink в программу Excel.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета динамики электропривода с использованием программ структурного моделирования (Matlab Simulink);</li> <li>- навыками обработки массивов данных основных координат электропривода при экспорте из программы Matlab Simulink в программу Excel.</li> </ul>	<i>Тестовые задания АКР 5-6 приведены в приложении 1.</i>

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература

1. Николаев, А. А. Математическое моделирование в электроэнергетических системах : учебное пособие / А. А. Николаев, И. Р. Абдулвелеев, В. В. Анохин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3147.pdf&show=dcatalogues/1/1136470/3147.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В. П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-104762-0. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 19.12.2019). — Текст : электронный.

### б) Дополнительная литература

1. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. + Доп. материалы. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-103017-2. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1005911> (дата обращения: 19.12.2019). — Текст : электронный.

2. Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437069> (дата обращения: 19.12.2019).

3. Косматов, В. И. Электрический привод : учебное пособие / В. И. Косматов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2012]. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1360.pdf&show=dcatalogues/1/1123813/1360.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Кальченко, А. А. Математические методы в инженерии : учебное пособие / А. А. Кальченко, К. Г. Пащенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2835.pdf&show=dcatalogues/1/1133197/2835.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для академического бакалавриата / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437003> (дата обращения: 19.12.2019).

6. Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436458> (дата обращения: 19.12.2019).

7. Орел, Е. Н. Непрерывные математические модели : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 120 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08079-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441839> (дата обращения: 19.12.2019).

8. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании : учебное пособие / Н. П. Савенкова, О. Г. Проворова, А. Ю. Мокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 176 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-101124-9. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/774278> (дата обращения: 19.12.2019). — Текст : электронный

#### в) Методические указания:

1. Линьков, С. А. Моделирование в электроприводе : учебное пособие / С. А. Линьков, А. А. Радионов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 83 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
STATISTICA v.6(Белорецк)	К-169-09 от 16.11.2009	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для лекционных занятий	Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации с выходом в Интернет
Аудитория для лабораторных занятий	Универсальные стенды, инструменты, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальный зал библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации