

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа
А.В. Лейфа

мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Моделирование и организация экспериментов в электроэнергетике»

Направление подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль) программы аспирантуры «Электрические станции и электроэнергетические системы»

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Год набора 2021

Год обучения 2

Форма обучения: Очная

Зачет 2 (год обучения)

Лекции 8 (акад. час.)

Практические (семинарские) занятия 8 (акад. час.)

Самостоятельная работа 82 (акад. час.)

Индивидуальная контактная работа (ИнКР) 10 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель: Н.В. Савина, заведующий кафедрой, профессор, докт. техн. наук

Факультет энергетический
Кафедра энергетики

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 878.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики
« 25 » 02 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

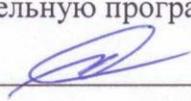
Заведующий отделом докторантуры и аспирантуры

 Е.С. Сизова

« 20 » 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой, реализующей образовательную программу

 Н.В. Савина

« 25 » 02 2021 г.,

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 О.В. Петрович

« 17 » 05 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование систематических знаний основ современных методов математического и имитационного моделирования, методов построения моделей различных классов и их реализации на компьютерной технике посредством прикладных программных продуктов для решения задач количественного обоснования принимаемых решений с учетом развития средств автоматизации управления функционированием ЭЭС.

Задачи дисциплины:

- освоение современных методов математического моделирования процессов и систем, этапов математического моделирования;
- освоение принципов построения и основных требований к математическим моделям, схемы их разработки и методов исследования, формализации процесса функционирования системы, имитационного моделирования, технических и программных средств моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Моделирование и организация экспериментов в электроэнергетике» предусмотрена учебным планом по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника входит в вариативную часть учебного плана и относится к дисциплинам по выбору.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие общеобразовательные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность разрабатывать и применять методы математического и физического моделирования в электроэнергетике, осуществлять оптимизацию параметров объектов и режимов электрических станций и электроэнергетических систем (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Знать:

- классификацию моделей и их виды; виды моделирования; принципы и методологию математического моделирования процессов и систем (ОПК-1);
- методы исследования математических моделей процессов и систем; программные средства моделирования (ПК-3);

Уметь:

- реализовывать простые алгоритмы математического и имитационного моделирования (ОПК-1);
- использовать основные методы построения математических моделей процессов и систем, их элементов и систем управления ими (ПК-3);

Владеть:

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- навыками работы с основными программными системами, предназначенными для математического и имитационного моделирования: MathCad, MATLAB (ПК-3)

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции	
	ОПК-1	ПК-3
1. Основы математического моделирования	+	+
2. Применение вероятностно-статистических методов в задачах э электроэнергетике	+	+
3. Оптимизация систем энергоснабжения	+	+
4. Проведение научных исследований	+	+
5. Основы компьютерного моделирования в электроэнергетике	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 академических часов, 3 зачетных единицы

№	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Год обучения	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИнКР		
1	Основы математического моделирования	2	1	1		2	14	Собеседование
2	Применение вероятностно-статистических методов в задачах электроэнергетике	2	1	1		2	14	Собеседование
3	Оптимизация систем энергоснабжения	2	2	2		2	16	Собеседование
4	Проведение научных исследований	2	2	2		2	20	Реферат
5	Компьютерное моделирование в электроэнергетике	2	2	2		2	18	Собеседование
6	Зачет	2						
ИТОГО			8	8		10	82	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ИнКР – индивидуальная контактная работа.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основы математического моде-	Классификация моделей. Переменные в математических моделях Адекватность и эффективность математических моделей. Свой-

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	лирования	ства объектов моделирования. Математическая модель линии с распределенными параметрами. Математические модели линии в виде схем замещения. Упрощенные модели ЛЭП. Математические модели силового трансформатора. Г-образная и П-образная схемы замещения силового трансформатора. Построение внешней характеристики трансформатора. Электрическая нагрузка: статические характеристики электрической нагрузки и моделирование электрических нагрузок.
2	Применение вероятностно-статистических методов в задачах электроэнергетики	Понятие формальной модели. Численные модели. Графические модели. Лингвистические модели. Формально-логические модели. Случайные явления и процессы энергетике. Основные понятия и определения теории вероятностей. Случайные события, классификация случайных событий. Примеры случайных событий в энергетике. Полная группа событий. Принцип практической уверенности. Формула полной вероятности. Теорема о повторении опытов. Случайные величины в энергетике. Непрерывные и дискретные случайные величины. Статистический ряд. Законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин и их свойства. Законы распределения вероятностей случайных величин, применяемые в энергетике.
3	Оптимизация систем энергоснабжения	Статистические исследования на уровне случайных величин. Задачи, решаемые с помощью математической статистики в теплоэнергетике. Закон больших чисел и следствия из него. Построение гистограммы. Точечные и интервальные оценки числовых характеристик. Критерии согласия. Линейные модели регрессий. Свойство МНК-оценок. Оценка параметров регрессии. Прогнозирование электрических нагрузок на основе регрессионных моделей. Определение основных понятий математического программирования. Классификация методов оптимизации. Формулировка задачи нелинейного программирования. Необходимые и достаточные условия существования локального минимума целевой функции. Классический метод определения условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
4	Проведение научных исследований	Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка методики эксперимента. Планирование эксперимента и основные элементы плана.
5	Компьютерное моделирование в электроэнергетике	Обработка и анализ экспериментальных результатов. Способы представления результатов эксперимента. Понятие погрешности эксперимента. Основные возможности ПК. Библиотека MathCad Electrical Engineering и ее использование при моделировании объектов электроэнергетики.

6.2 Практические занятия

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Точность вычислительного эксперимента (2 акад. часа)	Оценка точности результатов проведения инженерного эксперимента. Учет субъективных ошибок в результате снятия эксперименталь-

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		ных данных
2	Логико-математическое моделирование (6 акад. часов)	Применение теории логико-математического моделирования для исследования электроэнергетических и тепловых сетей
3	Структурная модель системы (4 акад. часа)	Разработка и использование в научных исследованиях структурной модели электроэнергетической системы
4	Нечеткое моделирование напряжения, тока, активной и реактивной составляющих мощности при неполной исходной информации (6 акад. часов)	Применение нечеткого моделирования параметров электроэнергетической системы при неполной исходной информации

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Одним из основных видов деятельности обучающегося является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, первоисточников, подготовку рефератов, выполнение заданий научного руководителя.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
1	Основы математического моделирования	Подготовка к собеседованию по модулю. Подготовка отчетов по практическим занятиям	14
2	Применение вероятностно-статистических методов в задачах электроэнергетике	Подготовка к собеседованию по модулю. Подготовка отчетов по практическим занятиям	14
3	Оптимизация систем энергоснабжения	Подготовка к собеседованию по модулю. Подготовка отчетов по практическим занятиям	16
4	Проведение научных исследований	Подготовка к собеседованию по модулю. Подготовка отчетов по практическим занятиям. Подготовка реферата	20
5	Компьютерное моделирование в электроэнергетике	Подготовка к собеседованию по модулю. Подготовка отчетов по практическим занятиям	18

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наилучшей гарантией глубокого и прочного усвоения дисциплины «Моделирование и организация экспериментов в электроэнергетике» является заинтересованность студентов в приобретении знаний. Поэтому для поддержания интереса аспирантов к познанию методов математического описания информационных потоков с различной степенью полноты и достоверности необходимо использовать различные образовательные технологии, электронные формы обучения, а также задействовать все атрибуты процесса научного познания.

Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, работа в команде, разбор конкретных ситуаций по функционированию современных ЭЭС.

Самостоятельная работа подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Моделирование и организация экспериментов в электроэнергетике».

Вопросы для контроля:

1. Понятие модели и математического моделирования. Типы моделей.
2. Этапы математического моделирования.
3. Понятие формальной модели. Численные модели. Графические модели. Лингвистические модели. Формально-логические модели.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Случайные события, классификация случайных событий. Примеры случайных событий в электроэнергетике.
6. Полная группа событий.
7. Формула полной вероятности.
8. Теорема о повторении опытов.
9. Случайные величины в электроэнергетике. Непрерывные и дискретные случайные величины.
10. Статистический ряд, многоугольник распределения.
11. Законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин и их свойства.
12. Задачи, решаемые с помощью математической статистики в электроэнергетике.
13. Построение гистограммы.
14. Линейные и квадратичные уравнения регрессий.
15. Оценка параметров уравнений регрессии.
16. Определение основных понятий математического программирования.
17. Формулировка задачи линейного программирования.
18. Применение методов линейного программирования для решения задач электроэнергетики.
19. Формулировка задачи нелинейного программирования.
20. Применение методов нелинейного программирования.
21. Классификация, типы и задачи эксперимента.
22. Планирование и методика эксперимента.
23. Анализ и обработка результатов эксперимента.

Темы рефератов

1. Организационная структура и тенденции развития науки в России
2. Структура организации научных исследований
3. Методы исследования
4. Методология научно-технического творчества.
5. Выбор направления научного исследования
6. Процесс научных исследований
7. Методическая система научных исследований
8. Технологическая карта научных исследований
9. Планирование и подготовка эксперимента
10. Модели научного знания

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168961> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168492> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Солдатенков, А.С. Математическое моделирование системы управления теплопотреблением комплекса зданий [Электронный ресурс] : монография / А.С. Солдатенков. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 176 с. — 987-5-361-00317-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66660.html>

4. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168492> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MS Office 2010 standard	лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года
4	MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic	Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015

	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
5	Kaspersky Endpoint Security 2010	Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE-200406-045956-1-20795 до 05.06.2021
6	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html
3	WinDjView	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/oldlicenses/gpl-2.0.htm
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС ЛАНЬ http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
2	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1.	http://duma.gov.ru	Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
2.	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
3.	http://fgosvo.ru/	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4.	http://www.edu.ru/index.php	Российское образование. Федеральный портал
5.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.	http://pravo.fso.gov.ru/	Официальный интернет-портал правовой информации Государственная система правовой информации
7.	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
8.	http://rospotrebnadzor.ru	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
9.	http://www.gosuslugi.ru	Госуслуги. Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)
10.	http://old.infosport.ru/xml/t/default.xml	Национальная информационная сеть «Спортивная Россия».
11.	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
12.	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
13.	http://vak.ed.gov.ru/	Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации
14.	https://scholar.google.ru/	Google Scholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
15.	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
16.	http://www.cito.ru/gdenet/	Глобальная сеть дистанционного образования
17.	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		Education Networks, NREN) и с Интернет.
18.	http://www.humanities.edu.ru/	Федеральный портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование"
19.	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
20.	http://www.philosophy.ru/	Философский портал. Стэнфордская философская энциклопедия
21.	http://webofscience.com	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных «Web of Science Core Collection»
22.	https://www.scopus.com	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
23.	http://www.multitran.ru/	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
24.	http://www.mathnet.ru/	<i>Общероссийский математический портал Math-Net.Ru</i>
25.	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
26.	http://diss.rsl.ru/	Электронная библиотека диссертаций
27.	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
28.	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
29.	https://gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей.
30.	https://gis-zkh.ru/	ГИС ЖКХ – географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства с данными по Управляющим компаниям и ТСЖ России.
31.	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
32.	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		энергетического комплекса РФ.
33.	https://www.gost.ru/portal/gost/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
34.	http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
35.	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
36.	http://www.informika.ru	Информика .Сайт Государственного научного предприятия, способствующего обеспечению всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России.
37.	http://economy.gov.ru	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений.
38.	http://minpromtorg.gov.ru	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
39.	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор. Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.