

**«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС»**

в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «26» июня 2026 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины Энергетика горных предприятий

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**
Специальность/Направление подготовки **21.05.04 Горное дело**
Квалификация **Горный инженер (специалист)**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 72
часов на контроль 36
Семестр(ы) изучения 7

Формы контроля в семестре:

экзамен в 7 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	36
Контактная работа	72	72	72
Сам. работа	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	180	180	180

Год набора 2026

Программу составил:
Тараненко Максим Евгеньевич, к.т.н., доцент,
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины
Энергетика горных предприятий

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора:
21.05.04 Горное дело, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 26.06.2026г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «18» июня 2026 г. № 8

Зав. кафедрой ГД

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

«18» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, к.э.н, доцент

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – подготовка высококвалифицированного специалиста владеющего теоретическими основами и практическими навыками электроснабжения, эффективного использования энергии и эксплуатации электрооборудования на горных предприятиях. Задачи дисциплины: 1. Изучить структуру и основные элементы систем электроснабжения горных предприятий. 2. Освоить методы расчёта электрических нагрузок, выбора оборудования и схем распределения энергии. 3. Сформировать навыки анализа режимов работы электроустановок и управления электропотреблением. 4. Ознакомиться с современными энергосберегающими технологиями и автоматизированными системами контроля и учёта энергии. 5. Развитие способности обеспечивать электробезопасность и энергоэффективность на горных предприятиях. 6. Подготовка к решению проектных и эксплуатационных задач в области горной энергетики.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (обязательная, вариативная)	
Вариативная	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Электротехника
2.1.5	Основы горного дела
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Проектирование горных предприятий
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-8: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
Знать:	3-1 Нормативно-техническую документацию по эксплуатации электроустановок горных предприятий. 3-2 Принципы построения систем электроснабжения для различных горно-технологических схем. 3-3 Методы управления энергопотреблением и локализации аварий.
Уметь:	У-1 Рассчитывать электрические нагрузки, выбирать оборудование и схемы электроснабжения. У-2 Оценивать режимы работы энергосистемы и принимать решения по их оптимизации. У-3 Разрабатывать мероприятия по повышению надёжности и безопасности электроснабжения.
Владеть навыком:	Н-1 Эксплуатации и технического надзора за электроустановками горных предприятий. Н-2 Использования программных средств для моделирования и анализа режимов энергосистем. Н-3 Действий по локализации аварий в электрохозяйстве и восстановлению энергоснабжения.
ОПК-15: Способен разрабатывать элементы систем и применять методы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при проведении эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых.	
Знать:	3-1 Методы и средства обеспечения электробезопасности, способы защиты от поражения электрическим током в условиях горного производства. 3-2 Экологические аспекты энергопроизводства энергопотребления, способы снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.

Уметь:	У-1 Рассчитывать заземляющие устройства, оценивать опасность электрических сетей, выбирать средства индивидуальной защиты. У-2 Разрабатывать мероприятия по снижению выбросов и потерь энергии, повышению энергоэффективности горного производства.
Владеть навыком:	Н-1 Проектирования и эксплуатации систем энергоснабжения с соблюдением требований промышленной безопасности и охраны окружающей среды. Н-2 Использования методик энергетического аудита и оценки рисков аварийных ситуаций в электрохозяйстве горного предприятия.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Теоретический	7	36			
1.1	Введение. Структура энергоснабжения горных предприятий (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2	
1.2	Электрические нагрузки и методы их расчёта (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-2	Л 1.1 Л 1.2	
1.3	Системы электроснабжения: схемы, напряжение, компенсация реактивной мощности (лекция)	7	4	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.4	Трансформаторные подстанции и распределительные устройства (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.5	Воздушные и кабельные линии электропередачи (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2	
1.6	Электрооборудование горных машин и установок (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2	
1.7	Электропривод горных машин: характеристики и режимы работы (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.8	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.2	
1.9	Энергосбережение и повышение энергоэффективности (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-2	Л 1.1 Л 1.2	
1.10	Обеспечение электробезопасности на горных предприятиях (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-2 ОПК-15: 3-1; У-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.11	Управление энергохозяйством и энергоменеджмент (лекция)	7	2	ОПК-8: У-2 ОПК-15: 3-2	Л 1.1 Л 1.2	
1.12	Альтернативные и возобновляемые источники энергии в горной промышленности (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-1 ОПК-15: 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.2	
1.13	Проектирование систем электроснабжения карьеров и шахт (лекция)	7	2	ОПК-8: Н-1 ОПК-15: Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.14	Эксплуатация электрооборудования в условиях горных предприятий (лекция)	7	2	ОПК-8: У-2 ОПК-15: Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.2	
1.15	Современные цифровые технологии в энергетике горных предприятий (лекция)	7	2	ОПК-8: Н-2 ОПК-15: Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
1.16	Нормирование и учет энергоресурсов (лекция)	7	2	ОПК-8: У-2 ОПК-15: Н-2	Л 1.1 Л 1.2	
1.17	Промышленная безопасность при эксплуатации энергообъектов (лекция)	7	2	ОПК-8: 3-2 ОПК-15: 3-1; Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.2	

1.18	Итоговое занятие. Подготовка к экзамену (лекция)	7	2	ОПК-8, ОПК-15 (все)	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
2	Раздел 2. Практический	7	36			
2.1	Расчёт электрических нагрузок цеха горного предприятия (практика)	7	6	ОПК-8: У-1; Н-2 ОПК-15: У-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
2.2	Выбор трансформаторов комплектных трансформаторных подстанций (КТП) (практика)	7	6	ОПК-8: У-1; Н-1 ОПК-15: Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
2.3	Расчёт токов короткого замыкания в сетях до 1000 В и выше (практика)	7	6	ОПК-8: У-1; Н-2 ОПК-15: У-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
2.4	Выбор кабелей и аппаратов защиты (практика)	7	6	ОПК-8: У-1; Н-1 ОПК-15: Н-1	Л 1.1 Л 1.2	
2.5	Оценка энергоэффективности электропривода (практика)	7	6	ОПК-8: У-2; ОПК-15: У-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1	
2.6	Проектирование схемы электроснабжения участка горного предприятия (практика)	7	6	ОПК-8: Н-1; Н-2 ОПК-15: Н-1; Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
3	Самостоятельная работа студента	7	72			
3.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам лекционных и практических занятий, подготовка к защите практических работ	7	36	ОПК-8: 3-1; 3-2 ОПК-15: 3-1; 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
3.2	Оформление практических работ в семестре	7	24	ОПК-8: У-1; У-2 ОПК-15: У-1; У-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
3.3	Выполнение ИДЗ	7	12	ОПК-8: Н-1; Н-2 ОПК-15: Н-1; Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	
4	Контроль	7	36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации

ОПК-8: 3-1; 3-2. ОПК-15: 3-1; 3-2.

1. Структура системы электроснабжения горного предприятия. Назначение основных элементов.
2. Классификация приёмников электроэнергии по категориям надёжности электроснабжения.
3. Методы расчёта электрических нагрузок (коэффициент спроса, метод упорядоченных диаграмм).
4. Выбор напряжения для схем внешнего и внутреннего электроснабжения.
5. Компенсация реактивной мощности: цели, способы, оборудование.
6. Устройство и схемы комплектных трансформаторных подстанций (КТП)
7. Конструктивное исполнение воздушных и кабельных линий на горных предприятиях.
8. Электрооборудование экскаваторов, буровых станков, конвейеров.
9. Регулируемый электропривод горных машин: виды, преимущества.
10. Основные виды релейной защиты (МТЗ, ТО, дифференциальная).
11. Автоматическое повторное включение (АПВ) и автоматическое включение резерва (АВР).
12. Показатели энергоэффективности горного производства.
13. Методы снижения потерь электроэнергии в сетях.
14. Электробезопасность: виды заземления, зануление, УЗО.
15. Расчёт защитного заземления в карьере и шахте.
16. Порядок допуска персонала к работе в электроустановках.
17. Энергоменеджмент: энергетические обследования, энергопаспорт.
18. Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в горной промышленности.
19. Особенности проектирования электроснабжения открытых и подземных горных работ.
20. Цифровые технологии: SCADA-системы, автоматизированные системы учёта электроэнергии.

Вопросы для проверки умений и навыков:

Тесты (ОПК-8: 3-1; 3-2. ОПК-15: 3-1):

1. Что такое категория надёжности электроснабжения?
 - a) Класс напряжения
 - b) Степень допустимости перерыва в питании
 - c) Тип изоляции проводов
 - d) Способ заземления нейтрали
2. Для каких приёмников электроэнергии требуется второй независимый источник питания?
 - a) I категория
 - b) II категория
 - c) III категория
 - d) Всех перечисленных
3. Какой метод используется для расчёта токов короткого замыкания в сетях до 1000 В?
 - a) Метод симметричных составляющих
 - b) Метод практических коэффициентов (в именованных единицах)
 - c) Метод контурных токов
 - d) Метод наложения
4. Назначение трансформаторов тока и напряжения:
 - a) Преобразование электрической энергии
 - b) Питание цепей релейной защиты и измерений
 - c) Фильтрация высших гармоник
 - d) Повышение коэффициента мощности
5. Какое устройство предназначено для защиты человека от поражения электрическим током при пробое изоляции?
 - a) Автоматический выключатель
 - b) Устройство защитного отключения (УЗО)
 - c) Разрядник
 - d) Дроссель
6. Как изменяется активное сопротивление провода при увеличении температуры?
 - a) Увеличивается
 - b) Уменьшается
 - c) Не изменяется
 - d) Сначала увеличивается, затем уменьшается
7. Какая система заземления применяется в карьерах с изолированной нейтралью?
 - a) TN-S
 - b) TN-C
 - c) IT
 - d) TT
8. Что такое дрейф нуля в сети 0,4 кВ?
 - a) Смещение нейтрали трансформатора при несимметричной нагрузке
 - b) Увеличение тока нулевой последовательности
 - c) Падение напряжения в нулевом проводе
 - d) Импульс перенапряжения
9. Какое реле срабатывает при снижении напряжения ниже допустимого?
 - a) Реле максимального тока
 - b) Реле минимального напряжения
 - c) Реле направления мощности
 - d) Реле времени
10. Что характеризует коэффициент использования электрооборудования?
 - a) Среднюю нагрузку
 - b) Пиковую нагрузку
 - c) Реактивную мощность
 - d) Потери энергии

Практические задания (ОПК-8: У-1; У-2; Н-1; Н-2. ОПК-15: У-1; У-2; Н-1; Н-2):

Практическое задание.

Расчёт системы электроснабжения участка угольного разреза. Исходные данные: - Мощность экскаватора $P = 250 \text{ кВт}$, $\cos\varphi = 0,85$; - Длина кабельной линии $L = 800 \text{ м}$; - Напряжение 6 кВ; - Коэффициент спроса $K_c = 0,6$; - Сопротивление кабеля $r_0 = 0,326 \text{ Ом/км}$, $x_0 = 0,08 \text{ Ом/км}$. Цель задания: Выбрать сечение кабеля, проверить по потере напряжения и условиям нагрева, рассчитать ток короткого замыкания и выбрать выключатель. Порядок выполнения: 1) Расчёт расчётной мощности и тока нагрузки. 2) Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока. 3) Проверка выбранного кабеля по длительно допустимому току. 4) Расчёт потери напряжения в кабеле и проверка по допустимым значениям (5-6%). 5) Расчёт тока трёхфазного короткого замыкания в конце линии. 6) Выбор автоматического выключателя (номинальный ток, электромагнитный расцепитель). Доклад. Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо 30 минут, в течение которых студент готовит доклад. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования техническими средствами для демонстрации презентации. Примерный перечень тем докладов 1. «Современные системы электроснабжения глубоких карьеров». 2. «Энергосберегающий электропривод горных машин». 3. «Методы компенсации реактивной мощности на горных предприятиях». 4. «Релейная защита и автоматика в сетях 6-35 кВ». 5. «Цифровые подстанции в горной промышленности». 6. «Обеспечение электробезопасности при эксплуатации передвижных горных машин». 7. «Энергетический аудит и энергоменеджмент на разрезе». 8. «Альтернативная энергетика для удалённых горных объектов». 9. «Сравнительный анализ схем заземления IT и TN-S». 10. «Применение SCADA-систем для мониторинга энергопотребления».
Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР) 1. Выполнение практических и лабораторных работ из перечня в разделе 4. 2. Доклад с презентацией по заданной теме (по вариантам). Для выполнения работы рекомендуется использовать программное обеспечение Power Point (П1). Структура презентации характеризуется последовательностью, с использованием переходов между слайдами и гипертекстовыми ссылками на отдельные структурные элементы. 3. Тестирование 1,2,3 по Разделам 1,2,3. Тестирование осуществляется в целях текущего контроля студентов в рамках занятий с ограничением по времени не более 45 минут.
Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена
Экзаменационный билет включает в себя вопросы из установленного перечня по темам, изложенным в данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР) • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 7 семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – бально-рейтинговая: - посещение лекций - 1 балл за одно занятие (всего 36 часов), итого не более 18 баллов; - выполнение практических работ – по 5 баллов за каждую практическую работу (6 работ) – 30 баллов; - Выполнение ИДЗ – 10 баллов; Всего за выполнение работ: 40 баллов. ИТОГО: не более 100 баллов в семестре. • Условие допуска к экзамену по дисциплине - наличие не менее 40 баллов семестровой работы. • Методика расчета оценки на экзамене: Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Б. П. Шеховцов, В. И. Маслов	Электроснабжение горных предприятий: учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/114521.html	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 245 с. — ISBN 978-5-4497-2134-1
Л 1.2	Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин	Энергосбережение в промышленности: учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117889.html	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-1523-4
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А. А. Петренко, И. М. Шафилов	Электробезопасность на горных предприятиях: учебно-методическое пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117279.html	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-9651-1301-5.
Л 2.2	Н. П. Живов, В. В. Захаров, И. В. Петров	Релейная защита и автоматика систем: учебник	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118567.html	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-7782-4324-4.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
Э 2	lms.misis.ru – LMS Moodle НИТУ «МИСИС»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» Договор № Р97-2025/499 от 18.11.2025г. (НЭБ (ООО))			
И 2	Электронно-библиотечная система «IPRSMART» Лицензионный договор № 13053/25П/86 от 19.09.2025г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			
И 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № Р97-2025/471 от 06.11.2025г. (ООО «Современные цифровые технологии»)			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)				
7.1	Ауд. 410. Лекционная аудитория. 1. Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro			
7.2	Ауд. 212. Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий. 1. Персональный компьютер в сборе FOX MIMO-65090: – системный блок iRu Home412 – 13 шт.; – монитор АОС – 13 шт. 2. Комплект мультимедийной аппаратуры: – мультимедиа-проектор Panasonic PT- LB30NTE; – экран на штативе Projecta Pro View.			
7.3	Ауд. 219. Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex200u; – экран; 2. Системный блок Intel – 13 шт.; 3. Монитор LG – 13 шт			
7.4	Ауд. 217 Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования 1. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет":			

	– системный блок Intel Core2Duo E7500 (2,93 GHz, 3072Kb, 1066MHz, LGA775) – 11 шт.; – монитор 20" LED LCD AOS e2043Fs – 11 шт. 2. Плоттер HP DesignJet500;
--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.

В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа». Для самостоятельной работы студентам предоставляются компьютерные классы ГФ НИТУ «МИСИС», также студент может использовать личный ноутбук. В процессе самостоятельной работы студенты используют электронную обучающую систему Moodle, в которую помещены лекции, вопросы для самоподготовки, списки тем для контрольных мероприятий, а также рекомендации и методические руководства.

Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на экзамене и при защите домашнего задания, отчетов по выполнению практических работ, презентации и тестового контроля.