

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 02.08.2023 12:57:57

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Квантовая криптография и связь

Закреплена за подразделением

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

Направление подготовки

03.04.02 ФИЗИКА

Профиль

Квантовое материаловедение

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

47

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	47	47	47	47
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

PhD, профессор, Макаров Вадим Викторович

Рабочая программа

Квантовая криптография и связь

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 03.04.02 ФИЗИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

03.04.02 ФИЗИКА, 03.04.02-МФ3-22-2.plx Квантовое материаловедение, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

03.04.02 ФИЗИКА, Квантовое материаловедение, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

Протокол от 22.06.2021 г., №11/21

Руководитель подразделения Д.ф.-м.н., профессор Мухин Сергей Иванович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	дать студенту представление о современных приложениях квантовой механики к связи на расстоянии.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Введение в современные квантовые технологии ч.2	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика	
2.2.3	Спектроскопические методы анализа материалов	
2.2.4	Machine learning сложных систем и квантовой материи	
2.2.5	Нанопотоника	
2.2.6	Сверхпроводящие цепи и кубиты	
2.2.7	Современные квантовые технологии в полупроводниковой электронике	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: способность планировать и осуществлять комплексные экспериментальные и теоретические исследования в области квантовых технологий	
Знать:	
ПК-3-31 критерии анализа и основы управления комплексными проектами, основанных на принципах квантовой криптографии и связи	
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	
УК-2-31 основные методы реализации квантовой криптографии, их преимущества и практические уязвимости устройств	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 методы и способы лабораторных исследований в области квантовой криптографии и связи	
ПК-3: способность планировать и осуществлять комплексные экспериментальные и теоретические исследования в области квантовых технологий	
Уметь:	
ПК-3-У1 ставить задачи и разрабатывать новые стратегические подходы, применять их в управлении комплексными проектами квантовой криптографии и связи	
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Уметь:	
УК-2-У1 анализировать существующие методы квантовой криптографии и связи, выбирать и адаптировать методы в зависимости от задачи	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий	
Уметь:	
УК-1-У1 использовать современное приборно-вычислительное оснащение систем квантовой связи, применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты	

ПК-3: способность планировать и осуществлять комплексные экспериментальные и теоретические исследования в области квантовых технологий
Владеть:
ПК-3-В1 навыками управления комплексных проектов квантовых технологий, квантовой криптографии и связи
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Владеть:
УК-2-В1 базовыми идеям и методами анализа систем квантовой связи
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 базовыми навыками исследований и работы с системами квантовой связи

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение. Основы квантовой оптики							
1.1	Введение. Основы квантовой оптики /Лек/	1	1	УК-1-31 УК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Введение. Основы квантовой оптики /Пр/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Введение. Основы квантовой оптики /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Компоненты однофотонных систем							
2.1	Компоненты однофотонных систем /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Компоненты однофотонных систем /Пр/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
2.3	Компоненты однофотонных систем /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Введение в квантовую криптографию							
3.1	Введение в квантовую криптографию /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.2	Введение в квантовую криптографию /Пр/	1	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
3.3	Введение в квантовую криптографию /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 4. Реализации квантовой криптографии								
4.1	Реализации квантовой криптографии /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Реализации квантовой криптографии /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
4.3	Реализации квантовой криптографии /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 5. Квантовая перепутанность								
5.1	Квантовая перепутанность /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.2	Квантовая перепутанность /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
5.3	Квантовая перепутанность /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 6. Доказательства безопасности								
6.1	Доказательства безопасности /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.2	Доказательства безопасности /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1

6.3	Доказательства безопасности /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 7. Классическая обработка данных								
7.1	Классическая обработка данных /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.2	Классическая обработка данных /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
7.3	Классическая обработка данных /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 8. Доказательство квантовой природы мира								
8.1	Доказательство квантовой природы мира /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
8.2	Доказательство квантовой природы мира /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
8.3	Доказательство квантовой природы мира /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 9. Квантовый взлом. Другие задачи квантовой связи								
9.1	Квантовый взлом. Другие задачи квантовой связи /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.2	Квантовый взлом. Другие задачи квантовой связи /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			P1
9.3	Выполнение домашнего задания /Ср/	1	7	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

9.4	Квантовый взлом. Другие задачи квантовой связи /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1				
Раздел 10. Коллоквиум								
10.1	Коллоквиум /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2		КМ1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	экзамен	УК-2-31;УК-1-31;ПК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чем квантовая криптография лучше и чем хуже классической? 2. Как можно кодировать оптические квантовые состояния и для каких применений каждый способ лучше подходит? 3. Какие типы источников фотонов бывают и чем они отличаются? 4. За счет каких эффектов возникают потери в атмосферном оптическом канале? 5. Какими свойствами обладают хэш-функции?

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Контрольная работа в конце каждого занятия	УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-3-В1;ПК-3-У1;УК-1-В1;УК-1-У1	<p>Пример вопросов в контрольной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нарисовать схему атаки с ослеплением детекторов и объяснить, как она работает. 2. Рассказать, как работает протокол BB84. 3. Объяснить необходимость распределенного хранения ключа и данных. 4. Квантовая контрольная сумма. Квантовая подпись. 5. Квантовое делегированное вычисление. 6. Квантовая блочная цепь.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Зачет с оценкой «Отлично»

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы преподавателя;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Зачет с оценкой «Хорошо»

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

Зачет с оценкой «Удовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины

«Незачет»

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ильичев Е. В., Гринберг Я. С.	Квантовая информатика и квантовые биты на основе сверхпроводниковых джозефсоновских структур: учебник	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013
Л1.2	Блистанов А. А.	Кристаллы квантовой и нелинейной оптики: учебное пособие для студ. вузов спец. - 'Микроэлектроника и твердотельная электроника', 'Электроника и микроэлектроника'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лоудон Р., Скродцкий Г. В.	Квантовая теория света	Электронная библиотека	Москва: Мир, 1976
Л2.2	Киттель Ч.	Квантовая теория твердых тел	Библиотека МИСиС	М.: Наука, 1967

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	N. Gisin et al. Quantum cryptography // Reviews of Modern Physics. 2002. Vol. 74. P. 145-195. Url: https://journals.aps.org/rmp/pdf/10.1103/RevModPhys.74.145 . Открытый доступ	https://journals.aps.org/rmp/pdf/10.1103/RevModPhys.74.145
Э2	V. Scarani et al. The security of practical quantum key distribution // Review of Modern Physics. 2009. Vol. 81. P. 1301-1350. Url: https://journals.aps.org/rmp/pdf/10.1103/RevModPhys.81.1301 . Открытый доступ	https://journals.aps.org/rmp/pdf/10.1103/RevModPhys.81.1301
Э3	Nielsen M., Chuang I. Quantum Computation and Quantum Information. -10th Anniversary edition. - Cambridge: Cambridge University Press, 2010. Url: http://mmrc.amss.cas.cn/tlb/201702/W020170224608149940643.pdf . Открытый доступ	http://mmrc.amss.cas.cn/tlb/201702/W020170224608149940643.pdf
Э4	F. Xu et al. Secure quantum key distribution with realistic devices // Review of Modern Physics. 2020. Vol. 92. P. 1-68 DOI: 10.1103/RevModPhys.92.025002. Url: https://arxiv.org/pdf/1903.09051.pdf . Открытый доступ	https://arxiv.org/pdf/1903.09051.pdf

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	Иностраннне базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.4	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.6	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.7	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.8	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает углубленное изучение разделов и тем дисциплины, основных и дополнительных источников учебной и научной литературы.

Самостоятельная работа направлена на поиск учебной и научной информации, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, на выработку умений и навыков рациональной организации своей деятельности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку лекционных материалов (конспекты, презентации) и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы с использованием библиотечных и электронных образовательных ресурсов, источников информации в сети «Интернет» по изучаемой теме дисциплины;
- выполнение индивидуальных заданий;
- освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим, семинарским занятиям;
- подготовка к коллоквиуму.