

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:47:09

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

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

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Физика

Закреплена за подразделением

Кафедра физики

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Подземное строительство

Квалификация

**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

26

самостоятельная работа

163

часов на контроль

27

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	163	163	163	163
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*кфмн, Ст.преподаватель, Сафронов Иван Сергеевич*

Рабочая программа

**Физика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22-бз.plx Подземное строительство, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, Подземное строительство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физики**

Протокол от 22.06.2022 г., №12

Руководитель подразделения Ушаков Иван Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цели освоения дисциплины "Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Электричество и магнетизм, Оптика, Атомная физика, Физика атомного ядра и элементарных частиц":
1.2	- изучение основных физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной и ядерной физики и создание надежного фундамента для изучения специальных курсов, входящих в план подготовки физики
1.3	- формирование первых навыков самостоятельной работы с измерительной аппаратурой, навыков обработки и анализа получаемой экспериментальной информации;
1.4	- ознакомление с основными физическими методами исследования и использование этих методов в прикладных целях;
1.5	- освещение связей между основными разделами физики.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Геодезия	
2.1.2	Информатика	
2.1.3	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Геомеханика	
2.2.2	Маркшейдерия	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 способы применения естественнонаучных и инженерных знаний, строение и состав земной коры, её структурные элементы, основные геологические процессы и их продукты; алгоритм исследования химических процессов, свойств соединений различных классов и объектов окружающей среды; строение, химический и минеральный морфологические особенности и месторождений твердых полезных ископаемых
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
<b>ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 работать с литературой, химические операции; разрабатывать мероприятия по снижению вредного воздействия горного окружающую среду и рациональному минерального сырья и земельных ресурсов
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 способы эффективного обмена информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде
<b>ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых</b>

<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 навыками диагностики и приёмами описания минералов, пород и руд; навыками постановки химических экспериментов в лабораторных условиях; готовностью с естественно-научных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач методами оценки вещественного состава твердых полезных ископаемых
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

#### 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
<b>Раздел 1. Механика</b>								
1.1	Кинематика. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного движения. Работа. Энергия. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика. /Лек/	2	0,5	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.5 Л1.6			
1.2	Кинематика. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного движения. Работа. Энергия. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика. /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.5			
1.3	1-03 Изучение законов динамики плоского движения твёрдого тела с помощью маятника Максвелла. /Лаб/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.7Л3.1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	31	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.5			
<b>Раздел 2. Колебания и волны</b>								
2.1	Кинематика колебаний. Динамика колебаний. Волны. /Лек/	2	0,5	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1			
2.2	Кинематика колебаний. Динамика колебаний. Волны. /Пр/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5Л2.3 Л2.5			
2.3	Контрольная работа по разделам "Механика" и "Колебания и волны". /Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1			
2.4	Подготовка и выполнение домашнего задания по разделам "Механика" и "Колебания и волны". /Ср/	2	15	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1			
2.5	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	15	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.5			
<b>Раздел 3. Термодинамика и статистическая физика</b>								
3.1	Молекулярно-кинетическая теория. Феноменологическая термодинамика. Элементы физической кинетики. /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6			

3.2	Молекулярно-кинетическая теория. Феноменологическая термодинамика. Элементы физической кинетики. /Пр/	2	2,5	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.7 Л1.11Л2.3 Л2.5			
3.3	1-01 Определение плотности твёрдых тел. /Лаб/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.7Л3.1 Э2 Э3			
3.4	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	9	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.6 Л1.11Л2.2 Л2.5			
	<b>Раздел 4. Электростатика и постоянный электрический ток</b>							
4.1	Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом токе. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.4			
4.2	Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом токе. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. /Пр/	2	2,5	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5			
4.3	2-05 Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. /Лаб/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.3 Э2 Э3			
4.4	Контрольная работа по разделам "Термодинамика и статистическая физика" и "Электростатика и постоянный электрический ток". /Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1			
4.5	Подготовка и выполнение домашнего задания по по разделам "Термодинамика и статистическая физика" и "Электростатика и постоянный электрический ток". /Ср/	2	15	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.9Л2.3 Л2.5 Э1			
4.6	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.4 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5			
	<b>Раздел 5. Магнетизм</b>							
5.1	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.4Л2.1			

5.2	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4 Л1.9Л2.3 Л2.5				
5.3	2-16 Электромагнитная индукция. /Лаб/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.3 Э2 Э3				
5.4	Контрольная работа по разделу "Магнетизм". /Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.4 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1				
5.5	Подготовка и выполнение домашнего задания по разделу "Магнетизм". /Ср/	2	15	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5				
5.6	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	9	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.2				
<b>Раздел 6. Оптика</b>									
6.1	Интерференция. Дифракция. Поляризация. /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.4Л3.4				
6.2	Интерференция. Дифракция. Поляризация. /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.4Л2.3				
6.3	3-01 Измерение скорости света. /Лаб/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л3.2 Э2 Э3				
6.4	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	9	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.4				
<b>Раздел 7. Квантовая физика</b>									
7.1	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Планетарная модель атома. Квантовомеханическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Квантовая статистика. Элементы физики твердого тела. /Лек/	2	0,5	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.3				
7.2	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Планетарная модель атома. Квантовомеханическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Квантовая статистика. Элементы физики твердого тела. /Пр/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.3				
7.3	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	7	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1				
<b>Раздел 8. Ядерная физика. Физическая картина мира</b>									
8.1	Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы. Физическая картина мира /Лек/	2	0,5	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.3 Л1.8				

8.2	Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы. Физическая картина мира /Пр/	2	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.8 Л1.10 Л2.3			
8.3	Контрольная работа по разделам "Оптика", "Квантовая физика" и "Ядерная физика. Физическая картина мира". /Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.8 Л1.10			
8.4	Подготовка и выполнение домашнего задания по по разделам "Оптика", "Квантовая физика" и "Ядерная физика. Физическая картина мира". /Ср/	2	15	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.8 Л1.10 Л2.3 Э1			
8.5	Самостоятельное изучение материала. /Ср/	2	7	УК-1-31 ОПК-2-31	Л1.1 Л1.8 Л1.10			

### 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-1-31; ОПК-2-31	

#### 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
Р1	Лабораторная работа	УК-1-У1; УК-1-В1; ОПК-2-У1; ОПК-2-В1	

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

Экзамен сдается письменно по билету. Билет состоит из 10 заданий. Задания представляют собой расчетные задачи.

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

Итоговые баллы складываются из максимальных 40 за семестр и максимальных 60 за сдачу зачёта/экзамена.

Студент в результате обучения должен освоить компетенции: 1) знать; 2) уметь; 3) владеть. Обязательным для каждого студента является: выполнение всех лабораторных работ; выполнение всех домашних заданий; успешная сдача экзамена.

Критерии дифференциации баллов указаны в таблице 1.

40 баллов в семестре распределяются по двум направлениям.

1. Базовые баллы – лабораторные работы (ЛР), домашние задания (ДЗ). Эти баллы студент может получать и после окончания семестра.

2. Активность. Это работа в течение семестра. После окончания семестра этот раздел уже нельзя пополнять.

Таблица 1 – Критерии дифференциации баллов

Критерии зачёта	Шкала оценивания	Наименование оценки	Количество баллов	Шкала ECTS
«Зачёт»	5	«Отлично»	96-100	A (отлично)
		91-95		
		88-90		B (очень хорошо)
4	«Хорошо»	85-87		
		81-84		C (хорошо)
		78-80		
		74-77		
3	«Удовлетворительно»	70-73		D (удовлетворительно)
		67-69		

«Незачёт»	2	64-67	E (посредственно)	
		61-63		
		50-60	Fx (неудовлетворительно с правом пересдачи)	
		«Неудовлетворительно»	25-49	F (неудовлетворительно без права пересдачи)
		0-24		

По итогам контроля знаний по сумме набранных баллов студенту выставляется оценка:

«удовлетворительно» – от 50 до 69 баллов;

«хорошо» – от 70 до 84 баллов;

«отлично» – от 85 до 100 баллов.

Максимальное число баллов по дисциплине за семестр – 100 баллов.

Виды учебной деятельности и баллы указаны в таблице 2.

Базовые баллы

(обязательно для освоения компетенций)

Вид работы	Институт	За одно задание	Итого за семестр	Требования
Лабораторные работы	ИТАСУ	4 (4 ЛР)	16	Необходимо оформить работу, предоставить результаты расчётов, сдать тесты в Canvas на положительную оценку.
	ИНМИН, МГИ, ЭкоТех	2 (8 ЛР)		

Домашние задания

ИТАСУ, ИНМИН, МГИ, ЭкоТех от 3 до 5 от 6 до 10 Правильно решить и защитить задачи.

ИТОГО (Базовые): от 22 до 26 баллов (при условии выполнения всех заданий).

Активность

Вид работы	За одно задание	Итого за семестр	Требования
Контрольные работы	0-5	0 - 10	Максимальный балл при правильном решении, а также правильном объяснении всех задач
Работа на семинарах у доски, активная работа в аудитории		0 - 4	

ИТОГО (Активность): от 0 до 14 балла

За базовые баллы и активность можно получить от 22 до 40 баллов.

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторные работы. Если по программе предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ, то за одну выполненную и защищённую лабораторную работу ставится 2 балла.

Если по программе предусмотрено выполнение 4 работ, то за одну выполненную и защищённую лабораторную работу ставится 4 балла.

Баллы выставляет преподаватель, ведущий лабораторные работы.

Таким образом, за выполнение лабораторных работ в семестре студенту необходимо набрать 16 баллов.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Домашние задания. Студент должен выполнить 2 ДЗ в течение семестра. Содержание ДЗ определяет лектор. Принимает защиту и оценивает ДЗ преподаватель, ведущий практические занятия. Оценка за выполненное и защищённое ДЗ от 3 до 5 баллов. Всего за ДЗ можно получить от 6 до 10 баллов.

Контрольные работы (КР). Составляет, проводит, проверяет и оценивает преподаватель, ведущий практические занятия, по согласованию с лектором. За семестр проводятся 2 контрольные работы, за каждую работу выставляется от 0 до 5 баллов. Всего за контрольные можно получить 10 баллов (максимально).

Если студент пропустит контрольную без уважительной причины, то преподаватель, ведущий практические занятия, может по своему усмотрению разрешить или не разрешить студенту написать работу в дополнительное время. Студент, пропустивший контрольную работу по уважительной причине, имеет право написать её в дополнительное время.

Активная работа на практических занятиях. Преподаватель, ведущий практические занятия, может поставить студенту от 0 до 4 баллов за активную работу на практических занятиях. Преподаватель, по согласованию с лектором, определяет критерии начисления дополнительных баллов (студент активно решает задачи у доски, подготовил реферат, презентацию, доклад, решил дополнительные задачи и т. д.).

Экзамен. Экзамен содержит 10 заданий разной сложности, за каждое задание выставляется от 1 до 9 баллов. За экзамен студент может получить до 60 баллов.

Итоговые минимальные баллы студент получает только после сдачи всех ЛР и ДЗ! Частичные баллы не выставляются.

Студенты, не сдавшие ЛР и ДЗ, получают на экзамене неудовлетворительно, так как они не освоили обязательные компетенции.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Савельев И. В.	Курс общей физики	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1970
Л1.2	Чертов А. Г., Воробьев А. А.	Задачник по физике: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2001
Л1.3	Савельев И. В.	Кн. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Библиотека МИСиС	, 2007
Л1.4	Савельев И. В., Савельев В. И.	Электричество и магнетизм. Волны. Оптика.: учеб. пособие для студ. вузов техн. спец.	Библиотека МИСиС	, 2012
Л1.5	Савельев И. В.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	, 2012
Л1.6	Савельев И. В.	Т.1: Механика. Молекулярная физика	Библиотека МИСиС	, 1996
Л1.7	Капуткин Дмитрий Ефимович, Пташинский Виктор Васильевич, Рахштадт Юрий Александрович	Физика. Механика. Молекулярная физика. Ч. 1: учеб. пособие для практических занятий	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.8	Широков Ю. М., Юдин Н. П.	Ядерная физика: учеб. пособие для физ. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Наука, 1980
Л1.9	Капуткин Дмитрий Ефимович, Пташинский Виктор Васильевич, Рахштадт Юрий Александрович, Пташинский Виктор Васильевич	Физика. Электричество и магнетизм. Ч. 2: учеб. пособие для практических занятий по физике	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.10	Капуткин Дмитрий Ефимович, Пташинский Виктор Васильевич, Рахштадт Юрий Александрович	Физика. Оптика. Атомная и ядерная физика. Ч. 3: учеб. пособие для практических занятий	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.11	Обвинцева Нина Юрьевна, Рычкова Ольга Владимировна	Физика. Молекулярная физика и термодинамика (N 2750): сб. задач	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кузнецов С. И., Семкина Л. И., Рогозин К. И.	Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2016
Л2.2	Викулов С. В., Чечуев В. Я., Алешкевич М. Г., Селиванова Э. Б.	Репетитор по физике: электромагнетизм: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Золотой колос, 2015
Л2.3	Волькенштейн В. С., Савельев И. В.	Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Рада-Стайл, 2005
Л2.4	Савельев И. В.	Т.2: Электричество и магнетизм	Библиотека МИСиС	, 2002
Л2.5	Анфимов Илья Михайлович, Кобелева Светлана Петровна, Коновалов Михаил Павлович, др.	Физика твердого тела: сб. задач	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Андреев Юрий Александрович, Белов М. И., Валянский Сергей Иванович, др., Капуткин Дмитрий Ефимович, Рахштадт Юрий Александрович	Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 2.: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л3.2	Валянский Сергей Иванович, Докучаева Анна Аркадьевна, Докучаева Валерия Агафангеловна, др., Наими Евгений Кадырович, Рахштадт Юрий Александрович	Физика. Оптика. Атомная и ядерная физика. Ч. 2: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л3.3	Экономова Людмила Николаевна, Мудрецова Людмила Вячеславовна, Логачев Игорь Иванович, Муратов Родэс Зиннатович, Черепецкая Елена Борисовна	Физика. Электричество и магнетизм: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л3.4	Степанова Валентина Анатольевна, Капуткин Дмитрий Ефимович	Физика. Волновая и квантовая оптика: учебно-метод. пособие: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Методические указания и контрольные работы по физике для студентов ЗАОЧНОЙ формы обучения	<a href="https://misis.ru/university/struktura-universiteta/kafedry/65/training-activity/">https://misis.ru/university/struktura-universiteta/kafedry/65/training-activity/</a>
----	---	---

Э2	Пособия для выполнения лабораторных работ по Физике	<a href="https://misis.ru/university/struktura-universiteta/kafedry/65/training-activity/">https://misis.ru/university/struktura-universiteta/kafedry/65/training-activity/</a>
Э3	Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/login/ldap">https://lms.misis.ru/login/ldap</a>
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>		
П.1	Microsoft Office	
П.2	LMS Canvas	
П.3	MS Teams	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>		
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	
И.2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС <a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>	

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-522	Учебная аудитория	комплект оборудования для учебной лаборатории "Оптика, атомная и ядерная физика", включающий в себя 6 лабораторных установок производства фирмы RHYWE; комплекс программно-аппаратный - 13 компьютеров, комплект учебной мебели
Л-524	Учебная аудитория	комплект оборудования для учебной лаборатории "Оптика, атомная и ядерная физика", включающий в себя 6 лабораторных установок производства фирмы RHYWE; комплекс программно-аппаратный - 8 компьютеров, комплект учебной мебели, пакет специализированных лицензионных программ
Л-533	Учебная аудитория	комплект оборудования для учебной лаборатории "Электромагнетизм", включающий в себя 6 лабораторных установок производства фирмы RHYWE; комплекс программно-аппаратный - 12 компьютеров, комплект учебной мебели
Л-535	Учебная аудитория	комплект оборудования для учебной лаборатории "Электромагнетизм", включающий в себя 6 лабораторных установок производства фирмы RHYWE; комплекс программно-аппаратный - 14 компьютеров; комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-551	Учебная аудитория	комплект оборудования для учебной лаборатории "Механика, молекулярная физика и термодинамика", включающий в себя 8 лабораторных установок производства фирмы RHYWE; комплекс программно-аппаратный - 15 компьютеров, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-553	Учебная аудитория	комплект оборудования для учебной лаборатории "Механика, молекулярная физика и термодинамика", включающий в себя 8 лабораторных установок производства фирмы RHYWE; комплект учебной мебели
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, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к естественным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Изучать дисциплину необходимо с привлечением основной и дополнительной литературы и электронного контента. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Своевременное выполнение домашних заданий и иных контрольных мероприятий. Лабораторные занятия проводятся с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы. При выполнении лабораторных работ обязательно выполнение требований техники безопасности.