

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Ярославский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

Рабочая программа дисциплины

МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Специальность

30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

Форма обучения ОЧНАЯ

**Рабочая программа разработана
в соответствии с требованиями ФГОС ВО**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА и входит в состав Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА.

Рабочая программа разработана на кафедре медицинской физики с курсом медицинской информатики.

Заведующий кафедрой – Фатеев М.М., д-р. биол. наук, профессор

Разработчики:

Мазаева Л.Н., канд. пед. наук, доцент

Согласовано:

Декан
лечебного факультета
профессор



(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по
управлению образовательной
деятельностью, проректор по
образовательной деятельности
и цифровой трансформации,
доцент
«15» июня 2023 года



(подпись)

Смирнова А.В.

1. Вводная часть

1.1. Цель освоения дисциплины состоит в изучении физических свойств и процессов, необходимых для понимания биохимических закономерностей и оборудования, используемого в лабораториях.

1.2. Задачи дисциплины:

- дать общую базу – формирование научного мировоззрения и современного физического мышления, используя физические представления, научить будущего специалиста объяснять и анализировать происходящие процессы;
- умение находить причинно-следственные связи и использовать фундаментальные физические законы для объяснения явлений;
- дать представления о современных физических методах исследования, сформировать навыки постановки и проведения эксперимента, анализа полученных результатов;
- познакомить с современными вопросами прикладной физики, раскрыть физическую основу функционирования различных технических средств, дать представление о физических принципах работы современных технических устройств, а также с техникой безопасности при работе с ними;
- обучить физике: в механике – описание и причины движения; в электричестве – электрические и магнитные поля, поведение вещества в них;
- сформировать компетенции в соответствии с требованиями высшего образования.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Преподавание дисциплины направлено на формирование **обще профессиональных компетенций:**

ОПК-1 – Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

Таблица 1.
Требования к результатам освоения дисциплины

№	Индекс и номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	Виды контроля
1.	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<p>ОПК1. ИД 1 – владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК1. ИД 2 – способен применять естественнонаучные знания на междисциплинарном уровне в профессиональной деятельности</p>	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части образовательной программы и является дисциплиной Математического и естественнонаучного цикла.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплин:

Дисциплина «Алгебра» (школьная):

Знания: операций над элементами множеств произвольной природы

Умения: производить операции над числами и векторами

Навыки: проведения расчётов

Дисциплина «Геометрия» (школьная):

Знания: пространственных структур, основных теорем

Умения: описывать геометрические структуры в пространстве

Навыки: количественного описания трёхмерных объектов

Дисциплина «Физика» (школьная):

Знания: физических величин, необходимых для описания явлений природы, основных законов разделов механика и электричество, основных свойств материи, фундаментальных констант, методов измерений физических величин

Умения: решать качественные, расчетные и прикладные задачи

Навыки: объяснять и количественно описывать явления природы и физические закономерности

Дисциплина «Высшая математика»:

Знания: свойств векторов и операций над ними, основных формул дифференциального и интегрального исчисления

Умения: производить операции над векторами, дифференцировать и интегрировать функции, решать дифференциальные уравнения

Навыки: проведения математических расчётов

Знания, умения и навыки, формируемые в ходе освоения данной дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин образовательной программы:

- оптика, атомная физика;
- общая и медицинская биофизика;
- физиология;
- медицинская электроника;
- органическая химия;
- фармакология;

- общая и медицинская радиобиология;
- молекулярная биология;
- общая биохимия;
- принципы измерительных технологий в биохимии;
- общая и медицинская генетика.

3. Объем дисциплины

3.1 Общий объем дисциплины

Общий объем дисциплины – 7 зачетных единиц (252 академ. часа), в том числе:

- промежуточная аттестация в форме экзамена – 36 академ. часов;
- контактная работа обучающихся с преподавателем – 144 академ. часа;
- самостоятельная работа обучающихся – 72 академ. часа.

3.2 Распределение часов по семестрам

Таблица 2.

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся по семестрам

Вид учебной работы	Всего академ. часов	Распределение часов по семестрам	
		Сем. 1	Сем. 2
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная), всего	144	72	72
в том числе:	х	х	х
Занятия лекционного типа (лекции)	36	18	18
Занятия семинарского типа, в т.ч.	108	54	54
Семинары	-	-	-
Практические занятия, клинические практические занятия	75	36	39
Лабораторные работы, практикумы	33	18	15
2. Самостоятельная работа обучающихся, всего	72	36	36

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции,
которые должны быть освоены при их изучении

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)	Индекс и номер формируемых компетенций
1.	Кинематика материальной точки и твёрдого тела	Предмет физики и её разделы. Связь физики с другими науками. Механика. Кинематика. Основные понятия. Скорость. Ускорение. Ускорение при криволинейном движении (равномерное вращение и общий случай.) Частные виды движения. Сложение движений. Кинематика абсолютно твёрдого тела. Связь линейных и угловых величин при вращательном движении. Частные виды вращательного движения. Кинематика колебаний и волн. Особенности описания движений атомов и молекул.	ОПК-1
2.	Динамика материальной точки, механической системы и твёрдого тела	Динамика. Законы Ньютона. Фундаментальные силы. Инертные и гравитационные свойства материи. Принцип независимости действия сил. Две основные задачи динамики. Механическая система. Закон сохранения импульса. Центр масс механической системы. Задача об импульсах двух тел в системе отсчёта, связанной с центром масс. Движение тел с переменной массой (движение ракеты). Энергия и работа. Механическая работа. Примеры вычисления работы. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения механической энергии. Центральное соударение тел. Закон сохранения и превращения энергии. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Закон всемирного тяготения. Система двух гравитационно	ОПК-1

		взаимодействующих тел. Законы Кеплера. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчёта. Теорема Кориолиса.	
3.	Колебания и волны. Механика сплошных сред	Гармонические колебания груза на пружине. Колебания математического маятника. Колебания физического маятника. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс. Колебания молекул. Элементы теории упругости. Звук как физическое явление. Звуковые волны, их виды и характеристики. Скорость распространения волн (подход Ньютона и Лапласа). Эффект Доплера. Давление, приборы для измерения давления. Гидростатическое давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Парциальное давление, парциальные давления газов крови. Особенности межмолекулярного взаимодействия. О природе поверхностных сил. Коэффициент поверхностного натяжения. Явления на границе трёх сред. Добавочное давление. Капиллярность. Свойства жидкостей. Течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Опыты для иллюстрации уравнения Бернулли. Вязкость. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля.	ОПК-1
4.	Электростатика	Исторический обзор развития учения об электричестве. Основные понятия раздела электричество. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электростатических полей.	ОПК-1

		<p>Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для вычисления полей. Работа в электростатическом поле. Электрический потенциал. Связь между потенциалом и напряжённостью. Электрическое поле Земли. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Основы электрокардиографии. Дипольные моменты молекул. Атомы и молекулы в электрическом поле. Диэлектрик в электрическом поле. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электреты. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.</p>	
5.	Электрический ток	<p>Электрический ток, основные понятия. Действие электрического тока. Сила тока, плотность тока, напряжение, сопротивление. Зависимость R от t. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Закон Ома для замкнутой цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа. Классическая электронная теория металлов. Вывод закона Ома с позиций электронной теории вещества. Связь между электропроводностью и теплопроводностью. Успехи и трудности классической теории электропроводности металлов. Квантовая статистика Ферми-Дирака. Квантовая электронная теория металлов Зоммерфельда. Электролиты. Электролиз. Электропроводность растворов электролитов. Электрофорез в полиакриламидном геле. Гальванические элементы.</p>	ОПК-1

		Электрохимические электроды. РН-метр. Стеклообразные микроэлектроды. Метод локальной фиксации потенциала. Электрический ток в газах.	
6.	Магнитное поле. Электродинамика	Магнитное поле. Напряженность магнитного поля, магнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Особенности магнитного поля Земли. Закон Ампера. Сила Лоренца. Формула Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Опыт Томсона по определению удельного заряда электрона. Опыт Томсона по определению удельных зарядов ионов. Масс-спектрограф Астона. Масс-спектрометрия. Магнитный масс-спектрометр Демпстера. Характеристики масс-спектрометров. Времяпролётный анализатор. Электроспрей. Лазерная десорбция. Применение масс-спектрометрии в биохимии. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле кругового витка с током и движущегося электрического заряда. Магнитный момент рамки с током. Орбитальный магнитный момент электрона, магнитный момент атома. Явление электромагнитной индукции. Основы электродинамики Максвелла. Электрические цепи переменного тока. Импеданс.	ОПК-1

4.2. Тематический план лекций

№	Название тем лекций	Семестры	
		№ 1	№ 2
		часов	часов
1.	Физика как наука. Физические методы и модели. Основы кинематики.	2	-
2.	Кинематика поступательного движения.	2	-
3.	Кинематика вращательного движения.	2	-
4.	Динамика материальной точки и механической системы.	2	-
5.	Динамика вращательного движения	2	-
6.	Механика жидкости и газов. Вязкость. Давление жидкостей и газов	2	-

7.	Работа, мощность, энергия	2	-
8.	Законы сохранения в механике	2	-
9.	Механические колебания.	2	-
10	Механические волны. Звук	-	2
11	Электростатика. Электростатическое поле. Теорема Гаусса.	-	2
12	Работа в электростатическом поле. Электрический потенциал.	-	2
13	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	-	2
14	Электрический ток. Источники тока. Гальванические элементы.	-	2
15	Электронная теория металлов. Токи в жидкостях и газах. Электролиз. Электрофорез.	-	2
16	Магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Сила и формула Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	-	2
17	Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	-	2
18	Основы электродинамики Максвелла.	-	2
	ИТОГО часов:	18	18

4.3. Тематический план практических занятий

№	Название тем практических занятий	Семестры	
		№ 1	№ 1
		часов	часов
1.	Вводное. Физические величины.	3	-
2.	Кинематика материальной точки.	3	-
3.	Сложение движений. Контрольная работа по кинематике.	3	-
4.	Кинематика вращательного движения. Кинематика колебаний и волн.	3	-
5.	Динамика материальной точки и механической системы.	3	-
6.	Энергия и работа.	3	-
7.	Законы сохранения импульса и энергии	3	-
8.	Движение микроорганизма в жидкости. Контрольная работа по динамике.	3	-
9.	Динамика вращательного движения	3	-
10	Механика сплошных сред.	3	-
11	Механические колебания	3	-
12	Звук. Ультразвук	3	-
13	Механические волны.	-	3
14	Рубежный контроль по темам «Колебания и волны» и «Механика сплошных сред».	-	3

15	Электростатика. Закон Кулона. Электрическое поле.	-	3
16	Изображение электростатических полей. Работа электростатического поля. Энергия электростатического взаимодействия.	-	3
17	Конденсатор. Энергия электрического поля. Электрический диполь.	-	3
18	Рубежный контроль по теме «Электростатика».	-	3
19	Электрический ток.	-	3
20	Электрический ток в жидкостях и газах. Электролиз.	-	3
21	Рубежный контроль по теме «Электрический ток».	-	3
22	Магнитное поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	-	3
23	Масс-спектрометрия.	-	3
24	Электромагнитная индукция	-	3
25	Рубежный контроль по теме «Магнитное поле. Электродинамика».	-	3
ИТОГО часов:		36	39

4.4. Тематический план семинаров

Не предусмотрено.

4.5. Тематический план лабораторных работ, практикумов

№	Название практикумов	Семестры	
		№ 1	№ 2
		часов	часов
1.	Лабораторная работа: «Точное взвешивание. Изучение пикнометров и зависимости плотности от концентрации»	3	-
2.	Лабораторная работа: «Определение вязкости жидкости методом Стокса».	3	-
3.	Лабораторная работа: «Определение вязкости жидкости вискозиметром. Изучение зависимости вязкости от температуры».	3	-
4.	Лабораторная работа: «Изучение колебаний математического маятника. Определение ускорения свободного падения».	3	-
5.	Лабораторная работа: «Определение тонального порога слышимости с помощью звукового генератора».	3	-
6.	Лабораторная работа: «Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов».	3	-

7.	Лабораторная работа: «Определение параметров магнитного поля Земли».	-	3
8.	Лабораторная работа: «Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона».	-	3
9.	Лабораторная работа: «Изучение электростатических полей».	-	3
10.	Лабораторная работа: «Градуировка термопары, определение температуры затвердевания тел».	-	3
11.	Лабораторная работа: «Изучение аппарата УВЧ».	-	3
	ИТОГО часов:	18	15

4.6. Занятия, проводимые в интерактивных формах

№	Название тем занятий	Интерактивные формы проведения занятий
1.	<i>Все лабораторные работы (11 занятий)</i>	Работа в малых группах

4.7. План самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Кинематика материальной точки и твёрдого тела	Физика как наука, разделы физики. Связь физики с другими науками. Подготовка к лабораторным работам.
2.	Динамика материальной точки, механической системы и твёрдого тела	Динамика. Законы Ньютона. Фундаментальные силы. Инертные и гравитационные свойства материи. Принцип независимости действия сил. Подготовка к лабораторным работам.
3.	Колебания и волны. Механика сплошных сред	Элементы теории упругости. Звук как физическое явление. Звуковые волны, их виды и характеристики. Скорость распространения волн (подход Ньютона и Лапласа). Эффект Доплера. Особенности межмолекулярного взаимодействия. О природе поверхностных сил. Коэффициент поверхностного натяжения. Явления на границе трёх сред. Добавочное давление. Капиллярность. Свойства жидкостей. Подготовка к лабораторным работам.
4.	Электростатика	Исторический обзор развития учения об электричестве. Основные понятия раздела электричество. Электрическое поле Земли. Основы электрокардиографии. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электреты. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Подготовка к лабораторным работам.
5.	Электрический ток	Электрический ток, основные понятия. Действие электрического тока. Сила тока, плотность тока, напряжение, сопротивление. Зависимость R от t .

		Закон Ома для участка цепи. Подготовка к лабораторным работам.
6.	Магнитное поле. Электродинамика	Магнитное поле. Напряженность магнитного поля, магнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Особенности магнитного поля Земли. Цепи переменного тока. Подготовка к лабораторным работам.

4.8. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС)

Примерная тематика НИРС:

1. Физические основы ультразвуковой диагностики и ультразвуковой терапии.
2. Моделирование сердечнососудистой системы.
3. Моделирование движения микроорганизмов.
4. Моделирование движения многоклеточных животных.
5. Физические основы электрокардиографии.
6. Дипольные моменты молекул.
7. Моделирование электрических и магнитных полей простейших систем, подобных молекулам и атомам с позиций классической физики.
8. Изучение особенностей работы масс-спектрометров. Масс-спектрометрия.

Формы НИРС:

1. Компьютерное моделирование процессов.
2. Изучение иностранной и отечественной научно-популярной литературы и статей из ведущих научных журналов.
3. Участие в подготовке докладов, выступления с докладами на конференциях.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине включает:

- методические указания для обучающихся
- методические рекомендации для преподавателей
- учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Перечень учебно-методических разработок для самостоятельной работы по дисциплине «Механика, электричество».

1. Описания лабораторных работ в электронном виде (формат pdf).
2. Подготовленный в электронном виде теоретический материал

(формат pdf).

6. Библиотечно-информационное обеспечение

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

I. Основная литература.

1. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7012-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470121.html> (дата обращения: 04.07.2022). - Режим доступа : по подписке.
2. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html>
3. Бондарев Б.В., Калашников Н.П., Спириин Г.Г. Курс общей физики. Кн. 1. Механика. Учебник для бакалавров. - М.: Юрайт, 2013. - 354 с.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие. - М.: Академия, 2014. - 720 с.
5. Есауленко, И. Э. Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие / Есауленко И. Э., Дорохов Е. В. [и др.]. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-9704-6064-1. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html>
6. Кингсеп, А. С. Основы физики. Курс общей физики. В 2 т. Том 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник / Кингсеп А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А.; Под ред. Ю. М. Ципенюка. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-0164-6. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101646.html> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа : по подписке.

II. Дополнительная литература.

1. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика: Курс лекций для мед. вузов. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. - 192 с.
2. Алешкевич, В. А. Курс общей физики. Механика / Под ред. В. А. Алешкевича. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-

- 1271-0. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112710.html> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа : по подписке.
3. Архипов, В. П. Законы постоянного тока : учебное пособие / В. П. Архипов, Р. Х. Зиятдинов, А. В. Репина. - Казань : КНИТУ, 2021. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-2992-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788229928.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.
4. Архипов, В. П. Основы электричества и магнетизма : учебное наглядное пособие / В. П. Архипов. - Казань : КНИТУ, 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-7882-2809-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788228099.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.
5. Алгазин, Е. И. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / коллектив авторов : Е. И. Алгазин, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина и др. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 246 с. - ISBN 978-5-7782-4099-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778240995.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.
6. Бондарчук, А. А. Течения жидкостей и газов. Теоретические основы и эксперимент : учебное пособие / А. А. Бондарчук. - Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. - 132 с. - ISBN 978-5-9275-3632-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/YUFU-2021080520.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.
7. Бондарев Б.В., Калашников Н.П., Спирин Г.Г. Курс общей физики. Кн. 3. Термодинамика. Статистическая физика. Строение веществ. Учебник для бакалавров. - М.: Юрайт, 2013. - 370 с.
8. Китайгородский А.И. Введение в физику. - М.: Наука, 1973. - 688 с.
9. Байдин А.Э. Кинематика. Динамика материальной точки и механической системы: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "медицинская биохимия". - Ярославль: ЯГМУ, 2017. - 52 с. [ЭлРесурс].
10. Давыдков, В. В. Физика : механика, электричество и магнетизм : учебное пособие / Давыдков В. В. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. — 168 с. — ISBN 978-5-7782-3212-9. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232129.html> (дата

обращения: 24.01.2022). — Режим доступа : по подписке.

11. Дубровский, В. Г. Электростатика и постоянный ток. Тестирование базовых знаний в курсе общей физики : учебное пособие / В. Г. Дубровский, А. В. Топовский, Н. Ф. Лосева, О. Б. Янавичус. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 84 с. - ISBN 978-5-7782-3882-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238824.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

12. Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М., Шапкарин И.П. Общая физика. Сборник задач: учебное пособие / под ред. И.П. Шапкирина. М.: КНОРУС, 2012. - 304 с.

13. Леденев, А. Н. Физика. Кн. 1. Механика. : учебное пособие : Для вузов. / Леденев А. Н. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 240 с. — ISBN 5-9221-0461-6. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.html> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа : по подписке.

14. Маковкин, Г. А. Электричество и магнетизм : от теории к эксперименту : учеб. пособие / Г. А. Маковкин, О. М. Бархатова, Н. Е. Демидова, А. А. Краснов и др. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2021. - 89 с. - ISBN 978-5-528-00450-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785528004501.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

15. Погожих, С. А. Физика. Сборник задач. Механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика : учебное пособие / С. А. Погожих, С. А. Стрельцов. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-3830-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238305.html> (дата обращения: 15.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

6.2. Перечень информационных технологий

1. Мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций, применение иллюстративного материала.
2. Электронная библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>
3. База данных «Электронная коллекция учебных и учебно-методических материалов ЯГМУ» http://lib.yma.ac.ru/buki_web/bk_cat_find.php

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. «Единое окно», доступ к информационным ресурсам, «Физика»
http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.6
2. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»
<http://kvant.mccme.ru/rub/19B.htm>
3. 5- EGE,RU, формулы по физике <https://5-ege.ru/formuly-po-fizike-dlya-ege/>