

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 2020 г.

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76e8f91e3882b8d1602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«24» декабря 2020 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика. Механика. Термодинамика. Электричество и магнетизм»

Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) - «Программные технологии распределенной обработки информации»

Форма подготовки - заочная

Москва 202\_\_

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция	Подкомпетенция, формируемая в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1. ФизМТЭМ Способен применять знания и методы экспериментального исследования механики и термодинамики, электричества и магнетизма в профессиональной деятельности	<b>Знания</b> основ механики и термодинамики, электричества и магнетизма <b>Умения</b> решать задачи с применением знаний механики и термодинамики, электричества и магнетизма <b>Опыт</b> экспериментального исследования, приобретенный при выполнении физического эксперимента по механике и термодинамике, электричеству и магнетизма

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: для освоения дисциплины необходимы знания по физике и математике в объеме требований ЕГЭ.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
1	2	5	180	12	168	<i>ЗаО</i>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1 Механика. Механические колебания	5	76	Тестирование (тест №1)
			Контрольная работа №1
2 Молекулярная физика и термодинамика.	1	16	Тестирование (тест №2)
3 Электромагнетизм	6	76	Тестирование (тест №3,4)
			Контрольная работа №2
			Контрольная работа №3
			Защита практико-ориентированного задания

#### 4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Краткое содержание
1	2	Кинематика движения материальной точки и твердого тела. Перемещение, скорость и ускорение. Угловое перемещение, скорость, ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами. Тангенциальное и нормальное ускорения.
	8	Динамика материальной точки. Законы сохранения. Границы применимости законов механики Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Масса и импульс. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Уравнение движения материальной точки во вращающейся неинерциальной системе отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на планете Земля. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Система центра масс.

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Краткое содержание
		Работа, мощность, энергия. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы материальных точек. Законы сохранения и изменения механической энергии системы материальных точек.
	2	Динамика твердого тела. Твердое тело как система материальных точек. Момент инерции. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Теорема Штейнера. Законы изменения и сохранения момента импульса. Работа и энергия при вращении тел. Плоское движение твердого тела.
	2	Основы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца. Парадокс близнецов. Релятивистские формулы сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистские импульс и энергия. Уравнение движения релятивистской частицы. Движение частицы в постоянном силовом поле.
	2	Механические колебания. Понятие о колебательных процессах. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Малые колебания математического и физического маятников. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Биения. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонанс.
2	2	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Статистические распределения молекул газа по скоростям и энергиям. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Средняя кинетическая энергия молекул. Скорости теплового движения.
	2	Термодинамическое описание процессов. Тепловое движение атомов и молекул. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Равновесные процессы в идеальном газе. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Порядок и беспорядок в природе. Энтропия. Второе начало термодинамики. Теплоемкость.
3	2	Постоянное электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Потенциал электростатического поля. Взаимодействие электрических зарядов.

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Краткое содержание
		Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Поле диполя.
	2	<u>Теорема Гаусса. Поток вектора напряженности электрического поля через поверхность. Теорема Остроградского-Гаусса, ее применение. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.</u>
	2	Электрическое поле в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора поляризации и вектора электрического смещения.
	2	Электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома (для неоднородной цепи). Закон Джоуля и Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
	2	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Основная задача магнитостатики. Закон Ампера. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.
	2	Электромагнетизм. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Описание поля в магнетиках. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме.

#### 4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Наименование заданий
1	2	Кинематика материальной точки
	2	Кинематика твердого тела
	2	Динамика материальной точки и поступательно движущегося твердого тела.
	4	Законы изменения и сохранения импульса. Система центра масс. Работа силы.

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Наименование заданий
	4	Работа, мощность, энергия. Законы сохранения и изменения механической энергии.
	2	Момент силы, момент импульса. Динамика твердого тела.
	2	Динамика твердого тела.
	4	Механические колебания.
	4	Работа «Обработка результатов измерений, оценка погрешностей в лаборатории «Механика»
3	2	Электрическое поле. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический точечный диполь, поле диполя (на оси, на перпендикуляре, общий случай), теоретические вопросы
	2	Потенциал. Связь напряженности электрического поля с потенциалом. Электрический диполь
	2	Проводники и диэлектрики
	2	Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток
	4	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара. Принцип суперпозиции. Теорема о циркуляции
	2	Сила Ампера. Сила Лоренца
	4	Само- и взаимоиנדукция. Система уравнений Максвелла.
4	Работа «Обработка результатов измерений, оценка погрешностей в лаборатории «Электричество»	

#### 4.3. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Вид СРС
1	10	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями. Работа с внешним электронным ресурсом.
	8	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы.
	4	Изучение материала по теме «Обработка результатов измерений, оценка погрешностей в лаборатории «Механика»

№ модуля дисциплины	Объем работы (часы)	Вид СРС
	10	Выполнение практических заданий.
	2	Подготовка к контрольной работе №1, тестированию №1
2	8	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями. Работа с внешним электронным ресурсом.
	1	Подготовка к тестированию №1
	3	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы.
3	10	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями. Работа с внешним электронным ресурсом.
	5	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы.
	4	Изучение материала по теме «Обработка результатов измерений, оценка погрешностей в лаборатории «Электричество»
	14	Выполнение практических заданий.
	3	Подготовка к контрольной работе 2, тестированию № 3,4
	6	Выполнение практико-ориентированного задания
		Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)

#### 4.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru>):

#### Модуль 1 «Механика. Механические колебания»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим заданиям и зачёту:

Методическое пособие для выполнения практических заданий и подготовки к контрольным мероприятиям и зачёту.

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим заданиям, контрольным мероприятиям и зачёту.

Методическое указание студентам «Внешние электронные элементы» для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала

и помощи в выполнении заданий по практическим заданиям, подготовки к контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации (зачёту).

### **Модуль 2 «Молекулярная физика и термодинамика»**

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим заданиям и зачёту:

Методическое пособие для выполнения практических заданий и подготовки к контрольным мероприятиям и зачёту.

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим заданиям, контрольным мероприятиям и зачёту.

Методическое указание студентам «Внешние электронные элементы» для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала и помощи в выполнении заданий по практическим заданиям, подготовки к контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации (зачёту).

### **Модуль 3 «Электромагнетизм»**

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим заданиям и зачёту:

Методическое пособие для выполнения практических заданий и подготовки к контрольным мероприятиям и зачёту.

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим заданиям, контрольным мероприятиям и зачёту.

Методическое указание студентам «Внешние электронные элементы» для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала и помощи в выполнении заданий по практическим заданиям, подготовки к контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации (зачёту).

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : В 5-ти т.: Учеб.пособие. Т.1 : Механика / И. В. Савельев. - 5-е изд. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/704> (дата обращения: 11.10.2020) - ISBN 978-5-8114-1207-5
2. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : В 5-ти т.: Учеб.пособие. Т.2 : Электричество и магнетизм / И. В. Савельев. - 5-е изд. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/705> (дата обращения: 11.10.2020). - ISBN 978-5-8114-1208-2
3. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : В 5-ти т.: Учеб.пособие. Т.3 : Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев. - 5-е изд. - СПб. : Лань, 2011. - 224 с. . URL: <https://e.lanbook.com/book/706> (дата обращения: 11.10.2020). - ISBN 978-5-8114-1209-9
4. Лабораторные работы по курсу общей физики "Механика" [Текст] : [Метод. пособие] / И. Н. Горбатый [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.Б. Спиридонова. - М. : МИЭТ, 2015. - 180 с. - Имеется электронная версия издания.



5. Лабораторные работы по курсу общей физики "Электричество и магнетизм" [Текст] / А.Т. Берестов [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. И.Н. Горбатого. - М. : МИЭТ, 2019. - 140 с. - Имеется электронная версия издания.
6. Федоренко И.В. Механика. Молекулярная физика : Сборник тестовых заданий по физике / И.В. Федоренко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2011. - 56 с. - Имеется электронная версия издания.
7. Овчинников А.С. Механика и молекулярная физика : Сборник задач по курсу "Общая физика" / А.С. Овчинников; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд., испр. - М. : МИЭТ, 2019. - 152 с. - Имеется электронная версия издания.
8. Горбатый И.Н. Электричество и магнетизм. Сборник вопросов и задач по физике./ Горбатый И.Н., Овчинников А.С. - М.: МИЭТ, 2007. – 208 с. Имеется электронная версия издания.
9. Брыксин В.А., Жаринова Н.Н. Методы решения базовых задач по механике. / Брыксин В.А., Жаринова Н.Н - М.: МИЭТ, 2007 - Имеется электронная версия издания.
10. Электричество и магнетизм : Пособие для самостоятельной работы студентов по решению задач / А.Т. Берестов, Г.Н. Гайдуков, И.Н. Горбатый [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. Г.Н. Гайдукова, Н.Н. Жариновой. - М. : МИЭТ, 2014. - 260 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0778-9

### **Периодические издания**

Не предусмотрены

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
2. Наука.Club = Nauka.Club : образовательный портал. - [б.м.] : Образовательный портал для школьников и студентов, 2018 - . - URL: <https://nauka.club/> (дата обращения: 25.10.2020). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

### **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Обучение реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС. (URL: <http://orioks.miet.ru>)

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: разделы ОРИОКС «Домашние задания», «Новости», электронная почта, WtatsApp.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах: видеолекции, презентации.

Тестирование проводится в ОРИОКС (MOODLe), а также используются внешний электронный ресурс Google-test.

Для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах:

**«Физика в опытах. Часть 2. Молекулярная физика и термодинамика»**

Ссылка на MOOK:

URL: [https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_011\\_fvo2/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_011_fvo2/) (дата обращения 14.10 2020).

Сервисы youtube:

НИЯУ МИФИ. опыты по физике «Механика»:

URL: [https://www.youtube.com/c/NRNUMEPHI/playlists?view=50&sort=dd&shelf\\_id=7](https://www.youtube.com/c/NRNUMEPHI/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=7)

(дата обращения 14.10 2020)

НИЯУ МИФИ. опыты по физике «Электричество»:

URL: [https://www.youtube.com/user/NRNUMEPHI/playlists?view=50&sort=dd&shelf\\_id=9](https://www.youtube.com/user/NRNUMEPHI/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=9)

(дата обращения 14.10 2020)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для изучения дисциплины студенту необходима компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.

Необходимое программное обеспечение: Windows или Linux.

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК-1. ФизМТЭМ Способен применять знания и методы экспериментального исследования механики и термодинамики, электричества и магнетизма

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС//

URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Особенность обучения с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий заключается в самостоятельном освоении дисциплины. Все учебные мероприятия выполняются в соответствии с графиком обучения, выданным перед началом обучения и имеющимся в ОРИОКС.

Выполняет практико-ориентированное задание после прохождения модуля 3, которое студент должен защитить с использованием дистанционных образовательных технологий или очно.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся **консультационные занятия, обсуждение результатов выполнения контрольных мероприятий**. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Задать вопрос преподавателю можно по электронной почте или по Skype (ZOOM)

Промежуточная аттестация может проходить как с использованием дистанционных образовательных технологий, так и очно.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение контрольных мероприятий в семестре (в общей сумме до 40 балла), тестирование в семестре (в общей сумме до 30 балла), выполнение практико-ориентированного задания (в сумме до 8 бонусных баллов) и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (до 30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий приведены в журнале успеваемости на ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>).

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка</b>
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

**Разработчик:**

Доцент кафедры общей физики, к.ф.-м.н. Маз - /Н.Н. Жаринова/

Рабочая программа дисциплины «Физика. Механика. Термодинамика. Электричество и магнетизм» по направлению подготовки 09.03.04. «Программная инженерия», направленности (профилю) «Программные технологии распределенной обработки информации» разработана на кафедре ОФ и утверждена на заседании кафедры 22.12 2020 года, протокол № 5

Заведующий кафедрой ОФ

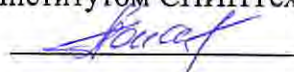


/Н.И. Боргардт/

**Лист согласования**

Рабочая программа согласована с Институтом СПИНТех

Директор Института СПИНТех



/ Л.Г. Гагарина/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/ Т.П. Филиппова /