

Учреждение образования  
«Международный государственный экологический институт  
имени А.Д. Сахарова» Белорусского  
государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной  
и воспитательной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков

«10» июня 2021 г.

Регистрационный № УД- 644-21/уч.



**ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА (КОРРЕКТИРУЮЩИЙ КУРС)  
ФАКУЛЬТАТИВ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:

**1-100 01 01 Ядерная и радиационная безопасность**

2021 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-100 01 01 -2021 от 25.04.2021 и учебного плана № 134-21/уч. от 25.06.2021 специальности 1-100 01 01 Ядерная и радиационная безопасность

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Т. С. Чикова, профессор кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 22.04. 2021);

Советом факультета мониторинга окружающей среды учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 24.05. 2021)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика, наука, изучающая наиболее общие закономерности явлений природы, свойства, строение материи и законы ее движения. Понятия физики и ее законы лежат в основе всего естествознания. Изучение физики играет важную роль в становлении современного инженера любого технического направления, т.к. знание законов физической картины мира способствует развитию научного мировоззрения и закладывает основу для освоения специальных дисциплин. Инженер должен хорошо знать физические законы и физические принципы работы приборов, машин и технологии производства.

Физика как наука состоит из следующих разделов: механика, молекулярно-кинетическая теория, физика электрических и магнитных явлений, оптика, атомная и ядерная физика.

Каждый из разделов физики занимается своим кругом вопросов и задач, формируя систему научных взглядов, которые уточняются и углубляются от раздела к разделу. В каждом разделе физики явление природы схематизируется с использованием моделей и объясняется на определенном уровне. Механика занимается рассмотрением движения тел в целом, не учитывая деталей внутреннего строения тел. Молекулярно-кинетическая теория и физика тепловых явлений рассматривают физические явления и процессы на уровне атомов и молекул. Здесь изучаются поведение и взаимодействие атомов и молекул, пренебрегая их конкретной структурой. В физике электрических и магнитных явлений рассматриваются электрон и другие заряженные частицы. В оптике изучается поведение электронов внутри атома и их взаимодействие с электромагнитными полями. Атомная и ядерная физика изучает явления природы с позиции механики атомных частиц.

Каждый раздел физики использует свой специфический подход к изучаемым экспериментальным фактам. Физика в целом формирует связи между отдельными физическими объектами и явлениями, моделями и теориями. Физические законы устанавливают устойчивые связи между физическими величинами, описывающими явление, как правило, имеющие строгое математическое выражение.

### **Цели учебной дисциплины:**

представить физику как стройную теорию, изучающую вещество и энергию, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи;

продемонстрировать объективность и универсальность методов познания в физике.

### **Задачи учебной дисциплины:**

– формирование представления о физических понятиях и физических моделях;

– изучение и понимание сущности метода познания в физике;

– изучение методов описания движения материальных тел на различных структурных уровнях;

– освоение методов экспериментальных исследований;

– развитие умений и навыков по применению полученных знаний для

решения конкретных теоретических и практических задач.

Для достижения указанных целей необходимо:

- ознакомить студентов с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, а также с общепринятыми методами точного измерения физических величин, с методами анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами и лабораторными установками;

- сформировать у студентов навыки экспериментальной работы, ознакомить его с основными принципами математической обработки физического эксперимента, научить правильно выражать физические концепции и идеи;

- количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин;

- дать студенту научное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

- развить у него любознательность и интерес к изучению физики.

Студент должен владеть следующими компетенциями: быть способным проводить экспериментальные исследования по физике, оценивать погрешность и правдоподобность полученных результатов и устанавливать связь с основными законами физики.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- физические свойства пространства и времени;
- основные понятия и модели физики;
- векторы и действия над ними;
- элементы высшей математики в физике;
- международную систему единиц СИ;
- общие методы решения задач, метод физической размерности;
- общие методы измерений физических величин.

**уметь:**

- решать задачи по физике;

**владеть:**

- методами экспериментальных исследований физических явлений и процессов;

- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по физике;
- методами измерений физических величин.

Изучение дисциплины рассчитано на общее количество часов – 32.  
Аудиторное количество часов – 16 из них: лекции – 16 часов.

Форма получения высшего образования – дневная.

Форма текущей аттестации – зачет в 1 семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Введение в физику**

Физика. Предмет и задачи физики. Физический объект. Физическое явление. Содержание курса физики. Структура курса физики. Методы научного познания в физике: наблюдение, обобщение, гипотеза, эксперимент, теория. Связь физики с другими науками.

### **Тема 2. Основные понятия и модели физики**

Материя и её основные свойства. Пространство и время как формы существования материи. Абстракции и модели в физике. Границы применимости физических теорий.

### **Тема 3. Векторы в физике и действия над ними**

Скалярные величины в физике. Векторные величины в физике. Основные характеристики векторных величин. Сложение коллинеарных векторов. Сложение неколлинеарных векторов: правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника. Вычитание векторов. Проекция вектора на оси координат.

### **Тема 4. Элементы высшей математики физике**

Производная функции. Физический смысл производной. Некоторые применения производной в физике. Интеграл функции. Вычисление неопределенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Примеры применения интеграла в физике.

### **Тема 5. Измерения в физике**

Наблюдения. Прямые измерения. Косвенные измерения. Классификация измерительных приборов. Характеристики шкал измерительных приборов. Цена деления шкалы. Погрешности измерений. Основные положения определения и представления результатов измерений.

### **Тема 6. Международная система единиц СИ**

Физические величины. Измерение физических величин. Размерность физических величин. Принцип построения системы единиц. Система СИ. Определения и эталоны основных единиц системы СИ. Производные единицы системы СИ. Кратные и дольные единицы. Преимущества системы СИ.

### **Тема 7. Основные методы решения физических задач**

Физическая задача. Классификация физических задач (качественные задачи, количественные задачи, графические задачи, экспериментальные задачи.. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи: анализ физического явления; формулировка идеи решения, план решения. Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Анализ полученного ответа задачи. Оформление решения. Типичные ошибки при решении и оформлении решения физической задачи. Примеры решения задач.

**Тема 8. Алгоритмы решения физических задач**

Структура алгоритма решения физической задачи. Общий алгоритм решения физических задач. Алгоритм преобразования единиц физических величин. Алгоритм решения качественных задач. Алгоритм решения количественных задач. Алгоритм решения графических задач. Алгоритм решения экспериментальных задач

.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в физику	2					опрос
2	Основные понятия и модели физики	2					опрос
3	Векторы в физике и действия над ними	2					тест
4	Элементы высшей математики физике	2					опрос
5	Измерения в физике	2					опрос
6	Международная система единиц СИ	2					тест
7	Основные методы решения физических задач	2					опрос
8	Алгоритмы решения физических задач	2					опрос
<b>ВСЕГО</b>		<b>16</b>					

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе – комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, конспект лекций, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса и интерактивного тестирования по темам курса.

### **Темы самостоятельных работ**

1. Связь физики с естествознанием, техникой, философией.
2. Современные аналоговые и цифровые измерительные приборы.
3. Эволюция эталонов измерения основных физических единиц системы СИ.
4. Скалярное и векторное произведение векторов в физике.
5. Составление алгоритма решения задачи по механике.

С целью диагностики знаний, умений и навыков обучающихся по данной дисциплине рекомендуется использовать:

- 1) устный опрос в ходе практических занятий;
- 2) проверку конспектов лекций студентов;
- 3) тестирование, включая компьютерное.



## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Аксенова, Е. Н. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин: Учебно-методическое пособие / Е. Н. Аксенова, Н. П. Калашников – СПб. : Лань, 2019. – 40 с.
2. Бабаев, В. С. Корректирующий курс физики : Учебное пособие для вузов / В. С. Бабаев, Ф. Ф. Легуша. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2020. – 160 с.
3. Калашников, Н. П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : Учебное пособие / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. – 3-е изд. – СПб. : Лань, 2020. – 524 с.
4. Ландсберг, Г. С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х тт. Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика / Г. С. Ландсберг. – М. Физматлит, 2020. – 608 с.
5. Ландсберг, Г. С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х тт. Т. 2. Электричество и магнетизм / Г. С. Ландсберг. – М. Физматлит, 2020. – 488 с.
6. Ландсберг, Г. С. Элементарный учебник физики. Учебное пособие. В 3-х тт. Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика / Г. С. Ландсберг. – М. Физматлит, 2021. – 664 с.

### *Дополнительная*

1. Браже, Р. А. Вопросы и упражнения на понимание физики / Р. А. Браже. – М. : Лань, 2018. – 72 с.
2. Лепешев, Е. П. Структура пространства и материи. Природа инерции и гравитации / Е. П. Лепешев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 252 с.
3. Прошин, В. И., Анализ результатов измерений в экспериментальной физике / В. И. Прошин, В. Г. Сидоров. – М. : Лань, 2018. – 172 с.
4. Тополов, В. Ю. Анализ ответов при решении задач по физике : Учебное пособие / В. Ю. Тополов, А. С. Богатин. – СПб. : Лань, 2021. – 68 с.
5. Тополов, В. Ю. Интегрирование при решении задач по физике : Учебное пособие для вузов / В. Ю. Тополов, Ю. А. Игнатова, А. С. Богатин. – СПб. : Лань, 2021. – 48 с.
6. Фейнман, Р. Характер физических законов / Р. Фейнман. – М. : Изд-во АСТ, 2016. – 256 с.

**Протокол согласования учебной программы**

<b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b>	<b>Название кафедры</b>	<b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине</b>	<b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</b>
Согласования с другими дисциплина не требуется			