

Учреждение образования
«Международный государственный экологический университет
им. А.Д. Сахарова»

УТВЕРЖДАЮ



Директор по учебно-воспитательной и
научно-исследовательской работе

А.Д. Сахарова

Красовский В.И.

2014 г.

Регистрационный № УД-~~280~~-14/р.

ФИЗИКА. МЕХАНИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический
менеджмент**

Факультет Мониторинг окружающей среды

Кафедра Физики и высшей математики

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 1

Лекции 26 часов Экзамен 1 семестр

Практические (семинарские)

занятия 14 часов Зачет -

Лабораторные

занятия 12 часов

Аудиторных часов по

учебной дисциплине 52 часа

Всего часов по

учебной дисциплине 114 часов Форма получения высшего образования очная

Составил: Е.П. Бокатая, ст. преподаватель

2014 г.

Проверено: Косаф (Клименко Н.В.)

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине "Физика. Механика", регистрационный номер № 4А-564-13 дата 21.05. 2013

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

протокол № 1. от "11" 01. 2014

Заведующий кафедрой

 В.Ф. Малишевский

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета мониторинга окружающей среды Учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова»

протокол № 1. от "08" 09. 2014

Председатель

 В.В. Журавков

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Классическая механика представляет собой неотъемлемую часть базового курса физики и изучает механическое движение макроскопических тел. Основываясь на экспериментально подтвержденных законах Ньютона, в механике введены фундаментальные понятия и величины важные для всей физики.

Основная цель преподавания дисциплины состоит в том, чтобы представить механику как стройную теорию механического движения макроскопических тел, подтверждаемую всей совокупностью экспериментальных фактов.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о методах описания механического движения материальных тел и их моделях;
- изучение и понимание сущности основных законов механики;
- освоение методов экспериментальных исследований;
- развитие умений и навыков по применению полученных знаний для решения конкретных теоретических и практических задач.

Для достижения указанных целей необходимо:

- объяснить студенту основные принципы и законы физики и их математические выражения;
- ознакомить его 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 студента 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 ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;
- развить у него любознательность и интерес к изучению физики;
- дать студенту диалектическое понимание важнейших этапов истории развития физики, ее философских и методологических проблем.

В результате изучения дисциплины «Физика. Механика» студент должен в соответствии с образовательным стандартом

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ;

– принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

– применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
– использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;

– обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

– методами физического моделирования технических процессов;

– методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

В соответствии с типовым учебным планом изучение дисциплины рассчитано на общее количество часов 114. Аудиторное количество часов 52, из них: лекции — 26 часа, практические занятия — 14 часов; лабораторные занятия — 12 часов.

Курс не может быть совокупностью обзорных лекций по отдельным проблемам, а должен представлять собой единое логически связанное изложение основного фундаментального материала программы. Этот материал должен быть изложен на лекциях с полным экспериментальным и математическим обоснованием и достаточно подробно. С остальным материалом студент должен быть ознакомлен на качественном описательном или даже понятийно-терминологическом уровне.

Рабочие планы лекций, семинаров, общего физического практикума и другие аналогичные вопросы относятся к компетенции соответствующего учреждения образования и кафедры. Они зависят от конкретных условий. Допустимы также определенные вариации в уровне выполнения программы, обусловленные различным уровнем подготовки студентов первых курсов, уровнем технического оснащения учебного процесса и общих физических практикумов. Однако общие требования к выполнению программы, сформулированные в этом предисловии, являются едиными и обязательными для отраслевых университетов экологического направления.

Программой предусматривается проведение контрольных работ по каждому разделу курса общей физики, а также коллоквиумов, число которых определяется советом факультета.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Предмет физики. Положение физики в системе естественных наук. Физика и научно-технический прогресс. Роль физики в становлении инженера. Пространство и время как формы существования материи. Абстракции и ограниченность моделей механики. Физические величины и их измерение. Определение понятий и величин в физике. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Система единиц СИ.

Тема 2. Кинематика материальной точки и твердого тела

Способы описания движения материальной точки. Описание перемещения, скорости и ускорения материальной точки в векторной, траекторной и координатной форме. Разложение движения твердого тела на слагаемые движения. Поступательное движение. Вращательное движение. Вектор угловой скорости. Вектор элементарного углового перемещения. Угловое ускорение.

Тема 3. Системы координат и преобразования Галилея

Системы координат. Геометрические преобразования координат. Переходы между системами отсчета. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Инварианты преобразований. Абсолютное, переносное и относительное движение. Сложение скоростей. Понятия о теории относительности.

Тема 4. Динамика материальной точки и системы материальных точек

Силы и взаимодействия. Первый, второй и третий законы Ньютона. Масса как мера инертности. Релятивистская масса. Движение системы материальных точек. Импульс системы материальных точек. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Сила, действующая на систему материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс. Уравнение моментов для системы материальных точек.

Тема 5. Законы сохранения

Содержание законов сохранения. Уравнения движения и законы сохранения. Математическая формулировка механических законов сохранения. Изолированная система. Закон сохранения импульса для изолированной системы. Законы сохранения для отдельных проекций импульса. Применение закона сохранения импульса. Работа сил. Потенциальные силы и их работа. Потенциальная энергия. Энергия

взаимодействия. Полная энергия и энергия покоя. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Соотношение между массой и энергией.

Тема 6. Неинерциальные системы отсчета

Определение неинерциальных систем. Силы инерции и их нахождение. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно и поступательно. Выражение для сил инерции. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово и центробежное ускорение. Неинерциальная система координат, связанная с вращением Земли.

Тема 7. Динамика вращательного движения твердого тела

Система уравнений движения твердого тела. Понятие о моменте инерции. Вычисление момента инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса. Момент силы и момент импульса. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения для отдельных проекций момента импульса. Центрифугирование и его применение в экологическом мониторинге

Тема 8. Движение в поле тяготения

Закон тяготения Ньютона. Законы Кеплера. Движение искусственных спутников Земли: Первая, вторая, третья космические скорости. Траектория спутника. Влияние формы Земли и атмосферного торможения на траекторию искусственных спутников. Недостаточность классической теории тяготения для объяснения движения перигелия Меркурия и отклонения лучей света в поле тяготения Солнца.

Тема 9. Колебательное движение

Гармонические колебания и их представление в математической форме. Математический маятник. Пружинный маятник. Собственные колебания. Энергия колебаний. Затухание колебаний. Вынужденные колебания. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс.

3. 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.	2	-	-		метод. пособие	
2.	Кинематика материальной точки и твердого тела	4	2	-		метод. пособие	сам. раб
3..	Системы координат и преобразования Галилея	2	-	-		метод. пособие	
4.	Динамика материальной точки и системы материальных точек	4	2	-		метод. пособие	контр. раб.
5.	Законы сохранения	4	4	4		метод. пособие	тест
6.	Неинерциальные системы отсчета	2	2	-		метод. пособие	тест
7.	Динамика вращательного движения твердого тела	2	2	4		метод. пособие	контр. раб.
8.	Движение в поле тяготения	2	-	-		метод. пособие	
9.	Колебательное движение	4	2	4		метод. пособие	сам. раб.
ВСЕГО:		26	14	12			

4. 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, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам курса (модуля).

Темы самостоятельных работ:

1. Динамика материальной точки и системы материальных точек
2. Законы сохранения
3. Динамика вращательного движения твердого тела
4. Движение в поле тяготения
5. Колебательное движение

Темы лабораторных занятий:

1. Точность измерения в механике «Анализ статистических ошибок, возникающих при измерении фонового излучения и геометрических размеров твердых тел при определении их объемов.

2. Законы сохранения в механике Анализ возможностей определения физических параметров твердых тел при их соударениях друг с другом.

3. Механические колебания и волны Анализ возможностей определения характеристик колебательных систем с распределенными параметрами при их возбуждении внешними переменными полями.

4. Вращательное движение твердых тел Анализ возможностей определения моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса.

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

1. контрольные работы;
2. самостоятельные работы;
3. коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
4. устный опрос в ходе практических занятий;
5. проверку конспектов лекций студентов;
6. тестирование, включая компьютерное.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5-и кн.: Кн.1: Механика. М.: «Изд-во АСТ», 2003.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Т.1. Механика. М.: Наука, 1979.
3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1986.
4. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975.
5. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высшая школа, 1883.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.:ИТЦ ВЛАДИС, 1997.
7. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. М.: «Изд-во АСТ», 2001.

Дополнительная литература:

8. Зисман Г.А., Годес О.М. Курс общей физики. т.1. Киев: Дніпро, 1994.
9. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лившиц Е.М. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика. М.: Наука, 1969.
- 10.Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т.1. М.: Наука, 1974.
- 11.Орир Дж. Физика. т.1. М.: Мир, 1981.
- 12.Фейнмановские лекции по физике. т.1,2. М.: Мир, 1978.
13. Берклеевский курс физики. т.1. Механика. М.: Наука, 1975.
- 14.Китель Ч., Найт У., Рудерман М. Механика. М.: Наука, 1971.
- 15.Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Угаров В.А., Яковлев И.А. Сборник задач по общему курсу физики: Механика. М.: Наука, 1977.
- 16.Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов. М.: ООО «Изд-во «Мир и Образование»», 2003.
- 17.Заикин Д.А., Овчинкин В.А., Прут Э.В. Сборник задач по общему курсу физики. Ч.1. Механика. Термодинамика и молекулярная физика. М.: Изд-во МФТИ, 1998.
- 18.Сахаров Д.И. Сборник задач по физике для вузов. М.: ООО «Изд-во «Мир и Образование»», 2003.

5. Протокол согласования учебной программы

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