МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)
«21» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика; Информатика

Шуя

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физика природных явлений» является формирование готовности обучающихся к решению основных задач профессиональной деятельности и развитие мышления в области естественных наук.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика природных явлений» является дисциплиной по выбору; относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: «Концепции современного естествознания», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Численные методы», «Компьютерное моделирование», прохождению преддипломной практики.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения школьного курса физики и дисциплин: «Алгебра и теория чисел», «Геометрия», «Элементарная математика», «Математический анализ».

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

- особенности системного и критического мышления;
- логические формы и процедуры;
- основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;
- научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине);
- модели оценки компетенций учителей с использованием единых федеральных оценочных материалов;
- критерии высокого уровня профессиональной компетенции.

Уметь:

- анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения;
- получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;
- анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации;
- аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;
- читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики);
- осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов.

Владеть:

- навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
- навыками определения практических последствий предложенного решения задач;
- технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода.
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем

использования информационной среды;

- высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

–

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-6. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПК-6.1. Выделяет и анализирует единицы различных уровней знаковой математической структуры в единстве их содержания, формы и функций. ПК-6.2. Выделяет и анализирует закономерности и явления информатики как науки в их структурном и функциональном единстве с информационно-коммуникационными технологиями. ПК-6.3. Знает и умеет анализировать аксиомы, определения и математические доказательства в единстве с прикладными аспектами использования.	01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенности системного и критического мышления; логические формы и процедуры; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации (УК-1 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6,7));
- различные элементы знаковых систем предметной области «Математика и информатика» их связи и использование в науке и образовании; основы формирования и функционирования математических систем; основные закономерности, типичные явления математических объектов и процессов; основные положения и правила математики; основные понятия и термины, связанные с алгоритмизацией и программированием; классификацию, характеристики и учебные функции математических задач (ПК-6 (индексы – 1,2,3)).

Уметь:

- анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников; анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации; использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора,

обработки и анализа информации; читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики); осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов; использовать программную поддержку курса и оценивать ее методическую целесообразность (УК-1 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6,7);

- выявлять в конкретной решенной задаче ошибки и недочеты, определять их природу; опознавать изученные математические понятия и структуры, определять их характеристики с точки зрения области применения и функционирования; выделять и систематизировать разные виды знаков и символов в записи и соотносить их со смысловым содержанием применительно к предметной области «Математика и информатика» (ПК-6 (индексы – 1,2,3)).

Владеть:

- навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; навыками определения практических последствий предложенного решения задач; технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода (УК-1 (индикаторы – 1,2,3,4,5,6,7);
- методикой проведения всех видов математических доказательств и рассуждений; базовыми понятиями и терминами в области математики и информатики; технологиями алгоритмизации и программирования; методами математического моделирования и организации вычислительного эксперимента (ПК-6 (индексы – 1,2,3)).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (108 час.)

Контактная работа 42,33 час.

Самостоятельная работа 65,67 час.

Вид учебных занятий и формы промежуточной аттестации	4 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	13,5	40,5
Практические занятия	13,5	
Лабораторные работы	13,5	
Групповые консультации перед экзаменом	1,5	-
Экзамен	0,33	25,17
Всего	42,33	65,67

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости

			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	**Форма промежуточной аттестации**
				Лаб.	Пр.		
1.	Природные явления, связанные с движением Земли	4	1,5	-	1,5	4,5	
2.	Закон Всемирного тяготения	4	1,5	3	1,5	4,5	
3.	Движение тел в гравитационном поле Земли	4	1,5	6	1,5	4,5	
4.	Молекулярно-кинетические процессы в атмосфере Земли	4	1,5	3	1,5	4,5	
5.	Волновые процессы в природе	4	1,5	1,5	1,5	4,5	
6.	Электрические явления в атмосфере	4	1,5	-	1,5	4,5	Контрольная работа 1
7.	Оптические явления в атмосфере Земли	4	1,5	-	1,5	4,5	
8.	Магнитное поле Земли	4	1,5	-	1,5	4,5	
9.	Естественная радиоактивность	4	1,5	-	1,5	4,5	Контрольная работа 2
ИТОГО			**13,5**	**13,5**	**13,5**	**40,5**	**Экзамен**

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

1. **Природные явления, связанные с движением Земли.** Смена дня и ночи. Смена времен года. Угловая скорость вращения Земли вокруг своей оси. Движение Земли вокруг Солнца. Угловая и линейная скорость движения. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.
2. **Закон Всемирного тяготения.** Силы в природе. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью Земли. Равноускоренное движение. Гравитационная постоянная. Приливы и отливы.
3. **Движение тел в гравитационном поле Земли.** Описание движения тела, брошенного вертикально вверх. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела при наличии силы сопротивления движению. Кинетическая и потенциальная энергия.
4. **Молекулярно-кинетические процессы в атмосфере. Состав атмосферного газа.** Законы разреженных газов. Атмосферное давление. Гидростатическое давление. Водяной пар. Парциальное давление газов. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Агрегатные состояния вещества. Фазовые превращения. Давление насыщенного водяного пара. Точка росы. Физика возникновения тумана. Круговорот воды в природе. Облака. Адиабатное расширение газа. Микрофизика облаков. Осадки.
5. **Волновые процессы в природе.** Адиабатный процесс. Продольные и поперечные волны. Скорость звука в газах, в воде и твердых телах. Зависимость от температуры. Отражение и преломление звуковых волн. Эхо. Длина звуковой волны. Ударные волны. Конус Маха. Эффект Доплера. Волны на поверхности воды.
6. **Электрические явления в атмосфере.** Электрическое поле. Напряженность и потенциал поля. Электрический ток. Электрический ток в газах. Газовый разряд. Физика линейной молнии. Скорость света и скорость звука. Шаровая молния. Природа шаровой

молнии.

7. **Оптические явления в атмосфере.** Законы отражения и преломления света. Свет в оптически неоднородной среде. Мираж. Свет как электромагнитная волна. Явления интерференции, дифракции, дисперсии и поляризации света. Радуга. Ход лучей в капле воды. Голубой цвет неба. Цвет Солнца на восходе и закате.
8. **Магнитное поле Земли.** Понятие магнитного поля. Силовые линии и индукция магнитного поля. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Люминесценция. Полярные сияния. Магнитные бури.
9. **Естественная радиоактивность.** Строения ядра атома. Виды радиоактивных излучений. Влияние на биологические объекты. Закон радиоактивного распада. Ядерная энергия. Термоядерный синтез.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Реализация дисциплины «Физика природных явлений» в учебном процессе предусматривает использование следующих образовательных технологий, методов и форм обучения: рейтинговая система оценивания достижений; проблемное обучение; групповая работа.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии (интерактивная доска, мультимедийный проектор); технологии визуализации (электронные таблицы Microsoft Office Excel).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Физика природных явлений» осуществляется в следующих формах: выполнение практико-ориентированных заданий для самостоятельной работы, конспектирование определенных разделов дисциплины, изучение доказательств некоторых теорем математического анализа. Организация самостоятельной работы по дисциплине «Физика природных явлений» направлена на формирование наиболее профессионально значимых компонент формируемых компетенций. Учебный материал для самостоятельной работы предлагается студентам в виде заданий для осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с различных точек зрения, выдвижения гипотез и их проверки, формулировки выводов. Содержание заданий разрабатывается на основе применяемых технологий обучения. Основу каждого задания составляет предметная область в рамках содержания учебной дисциплины.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к настоящей программе. Доступ к методическим материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочным средством текущего контроля успеваемости по дисциплине «Физика природных явлений» является контрольная работа, которая проводится в письменной форме. Контрольные работы оцениваются в соответствии с правилами рейтинговой системы оценки

результатов обучения, утверждаемой в установленном порядке.

Пороговый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется практическими заданиями для текущего контроля, позволяющими оценить базовые компоненты проверяемых компетенций.

Критерии оценки:

1. Каждое правильно выполненное задание оценивается своим рейтинговым индексом.
2. Максимальный балл за выполнение заданий порогового уровня должен быть не менее 10.
3. Если обучающийся набирает количество баллов ниже порогового, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Базовый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется практическими заданиями для текущего контроля, позволяющими оценить сформированность отдельных компонент или компетенций в целом.

Критерии оценки:

1. Дополнительно к заданиям, суммарный рейтинговый балл которых определяет пороговое значение уровня, для достижения базового уровня необходимо выполнить задания, так чтобы сумма баллов стала не менее 15.
2. Если обучающийся набирает количество баллов меньше указанного, то проверяемые компетенции считаются сформированными на пороговом уровне.

Повышенный уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется практическими заданиями для текущего контроля, позволяющими формировать компетенции в целом.

Критерии оценки:

1. Для того, чтобы признать сформированность закрепленных за дисциплиной компетенций на повышенном уровне необходимо набрать не менее 21 балла.
2. Если обучающийся дополнительно к баллам базового уровня набирает количество баллов ниже 21, то проверяемые компетенции считаются сформированными на базовом уровне.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Физика природных явлений» осуществляется в виде экзамена

В качестве оценочного средства промежуточного контроля успеваемости обучающихся по учебной дисциплине «Физика природных явлений» используются разноуровневые задачи и задания, разрабатываемые в соответствии с правилами рейтинговой системы оценивания результатов обучения. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика природных явлений» – экзамен. Форма проведения экзамена – смешанная.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в форме контрольных работ, типовые задания которых приведены в приложении 1 к рабочей программе. Распределение семестровых рейтинговых баллов, обучающихся осуществляется в соответствии со следующей таблицей:

Посещаемость учебных занятий	до 10 баллов
Активность на учебных занятиях	до 15 баллов
Текущий контроль 1	до 25 баллов
Текущий контроль 2	до 25 баллов
Выполнение заданий самостоятельной работы	до 15 баллов

Выполнение индивидуальных заданий	до 10 баллов

На этапе промежуточной аттестации обучающемуся предлагаются разноуровневые задачи и задания, каждая из которых имеет индивидуальный индекс, выраженный в баллах. Максимальное количество баллов, которое обучающийся может получить на экзамене составляет – 30, распределение которых осуществляется в соответствии со следующей таблицей:

Задачи и задания репродуктивного уровня	до 10 баллов
Задачи и задания реконструктивного уровня	до 20 баллов

Типовые задачи промежуточного контроля, входят в состав фонда оценочных средств по дисциплине и представлены в приложении 2 к рабочей программе.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на экзамене.

Оценка на экзамене выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Физика природных явлений» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– ***основная литература:***

1. Физика Земли : учебное пособие / А.Г. Соколов, М. Нестеренко, О.В. Попова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Оренбургский научный центр Уральского отделения Российской Академии Наук. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 103 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259122

– ***дополнительная литература:***

1. Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие для студентов вузов / А. Д. Ивлиев. - 2-е изд. ; испр. - Москва ; Санкт-Петербург ; Краснодар : Лань, 2009. - 672 с.
2. Киселев, В. М. Вращение Земли от архея до наших дней / В.М. Киселев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 262 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435605
3. Краткий курс общей физики : учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, О.И. Кондратьева и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 377 с. : ил., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428788.

4. Петрова, Г. Г. Физика атмосферы : учебное пособие / Г.Г. Петрова, И.Н. Панчишкина, А.И. Петров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. – 92 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461994
5. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х т. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва : КНОРУС, 2009. - 528 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х т. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва : КНОРУС, 2009. - 576 с.
7. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х т. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва : КНОРУС, 2009. - 368 с.
8. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х т. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Т. 4 : Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва : КНОРУС, 2009. - 384 с.
9. Стогний, В. В. Физика Земли : учебное пособие / В. В. Стогний, Г. А. Стогний ; Министерство образования РФ, Якутский гос. университет им. М. К. Аммосова. - Якутск : Изд-во ЯГУ, 2000. - 190 с.
10. Трофимова, Т. И. Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 17-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 560 с.

Интернет-ресурсы:

http://www.mathedu.ru/
Математическое образование: общедоступная электронная библиотека
http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/handbooks.htm
Сайт журнала РАН «Математическое моделирование»
http://www.ivege.ru/content/work/katestvo/region_monitoring.
Статистические материалы региональных исследований в области общего образования.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

http://www.biblioclub.ru/
Университетская библиотека online;
http:// www.rucont.ru
Портал общероссийской системы оценки качества образования.
http://resh.edu.ru
Портал Российская электронная школа

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели

Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1 С университет. Электронный образовательный ресурс «Начала электроники».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
3. Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
5. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
6. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: видеоролики демонстрационного физического эксперимента, физическое оборудование (лабораторные установки, физические приборы).

Автор рабочей программы дисциплины: А.С. Кашицын, профессор кафедры математики, информатики и методики обучения, доктор физико-математических наук, доцент.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «15» мая 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 5 от «21» февраля 2020 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 10 от «07» июня 2021 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 7 от «18» февраля 2022 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 11 от «21» июня 2023 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Приложение 1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Физика природных явлений» необходимо изучить теоретический материал в соответствии с разделами тематического плана дисциплины и списком учебной литературы, а также выполнить необходимый объем практических заданий для самостоятельной работы, отвечающий за формирование основных компонент профессиональных компетенций в соответствии с содержанием учебной дисциплины, соотнесенным с видами и объемом учебных занятий. Содержание заданий для самостоятельной работы обучающихся является вариативной частью программы и может изменяться от одного учебного года к другому. Далее приводятся примерные задания для самостоятельной работы обучающихся по разделам тематического плана изучения дисциплины.

План практических занятий

1. Природные явления, связанные с движением Земли

1. Найти:
   1.1 Угловую скорость вращения Земли относительно своей оси;
   1.2 Линейную скорость точек поверхности Земли на экваторе и на шестидесятой параллели;
   1.3 Нормальное и тангенциальное ускорение точек поверхности Земли на экваторе и на шестидесятой параллели;
   1.4 Линейную скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца;
   1.5 Нормальное и тангенциальное ускорение Земли при движении вокруг Солнца.
2. Вычислить момент инерции Земли относительно оси вращения, считая ее однородным шаром радиусом 6370 км и массой $6 \cdot 10^{21}$ т.
3. Пояснить причины смены времен года.
4. Найти максимальное и минимальное расстояние от Земли до Солнца.
5. Выполнить рисунок, поясняющий явление Солнечного затмения.

2. Закон Всемирного тяготения

1. Вычислить величину ускорения свободного падения у поверхности Земли, и Луны на основе закона Всемирного тяготения.
2. Получить зависимость ускорения свободного падения от расстояния от поверхности Земли. Изобразить графически.
3. Получить выражения для скорости и координаты тела при равноускоренном движении.
4. Найти силу гравитационного взаимодействия точек поверхности Земли и Луны.
5. Пояснить физику явления морских приливов и отливов.

3. Движение тел в гравитационном поле Земли

1. Показать, что при отсутствии сопротивления воздуха дальность полета тела, брошенного под углом 45^0 к горизонту будет максимальна
2. Найти ускорение тела, скользящего по наклонной плоскости, составляющей угол 30^0 к горизонту, если коэффициент трения тела о поверхность наклонной плоскости равен 0,2.

3. Чему равен коэффициент трения колес автомобиля о горизонтальную дорогу, если при скорости автомобиля 36 км/ч тормозной путь составляет 8 м.
4. Найти изменение импульса тела за первые 3 с движения, если $F = -3t^2 + t - 1$ (Н).
5. Через блок перекинута тонкая нерастяжимая нить, к которой подвешены два груза. Масса одного из них 100 г, второго 120 г. Найти ускорение, с которым будут двигаться грузы. Массой блока пренебречь.
6. Через блок в виде сплошного однородного диска, масса которого 100 г, перекинута тонкая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены два груза массами 200 и 300 г. Найти угловое ускорение блока, если его радиус 10 см, нить движется вместе с блоком без проскальзывания.

4. Молекулярно-кинетические процессы в атмосфере. Состав атмосферного газа.

1. Вычислить число молекул в 1 мм^3 воды и оценить их диаметр, считая молекулы сферами. Плотность воды принять раной 10^3 кг/м^3.
2. Вычислить плотность кислорода, находящегося в сосуде объемом 1 л при температуре 20^0С и давлении 100 кПа.
3. Давление азота, находящегося при температуре 27 ^{0}С в баллоне вместимостью 20 л, уменьшилось на 10 кПа. Найти массу газа, выпущенного из баллона.
4. В сосуде объемом 1 л находится газ массой 6 г под давлением 80 кПа. Найти среднюю квадратичную скорость его молекул.
5. Изобразить графически зависимость давления идеального газа во внешнем однородном поле силы тяжести от высоты для двух разных температур.
6. Частица углерода имеет массу 0,1 нг. Найти число атомов, из которых она состоит.
7. Вычислить число молекул кислорода в 1 мм^3, находящегося при температуре 20^0С и давлении 760 мм рт. ст.
8. Во сколько раз средняя квадратичная скорость молекул водорода больше средней квадратичной скорости молекул водяного пара, взятых при одинаковой температуре?
9. Построить графики зависимости распределения Максвелла молекул по скоростям для азота при температурах -30^0С и 500^0С.
10. Определить высоту горы, если давление на ее вершине в два раза меньше, чем у ее подножья. Температуру считать неизменной и равной 0^0С.

5. Волновые процессы в природе

6. Электрические явления в атмосфере

1. Найти величину и направление силы, действующей между двумя одноименными электрическими зарядами 0,7 и 1,3 нКл, расположенных на расстоянии 6 см друг от друга.
2. В вершинах квадрата со стороной 5 см расположены точечные электрические заряды одного знака величиной 25 нКл. Найти потенциал и напряженность электростатического поля в центре квадрата.
3. Найти потенциал и напряженность электростатического поля в центре равномерно заряженного кольца. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-5} Кл/м.
4. Найти потенциал и напряженность электростатического поля на оси равномерно заряженного кольца радиуса 1 м на расстоянии 1 м от его центра. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-5} Кл/м.

5. Найти величину и направление силы, действующей между двумя электрическими зарядами противоположных знаков q_1= –1,2 и q_2=+0,3 нКл, расположенных на расстоянии 10 см друг от друга.
6. В вершинах квадрата со стороной 7 см расположены точечные электрические заряды одного знака величиной 10 нКл каждый. Найти потенциал и напряженность электростатического поля в центре квадрата.
7. Найти потенциал и напряженность электростатического поля в центре равномерно заряженного кольца. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-5} Кл/см.
8. Найти потенциал и напряженность электростатического поля на оси равномерно заряженного кольца радиуса 0,5 м на расстоянии 10 м от его центра. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-10} Кл/мм.

7. Оптические явления в атмосфере.

1. Построить график зависимости результата сложения двух гармонических колебаний одного направления, равных амплитуд, от времени в интервале от 0 до 70 с, если разность фаз колебаний равна π, циклическая частота ω_1=3 $с^{-1}$, ω_2=3,2 $с^{-1}$.
2. Построить график зависимости результата сложения двух взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой амплитуды, частотой 1 и 2 Гц, если начальная фаза первого колебания равна 0, второго π/2.
3. Расстояние между двумя источниками когерентного излучения (λ=500 нм) равно 0,1 мм. Расстояние от источников до экрана составляет 2 м. Найти расстояние между интерференционными максимумами первого и второго порядков.
4. Построить графики распределения интенсивности света $I = f(\sin\varphi)$ и $I = f\left(\frac{\lambda}{b}\right)$ при дифракции в параллельных пучках на отверстии в непрозрачном экране для двух длин волн видимого диапазона (λ_1=450 нм и λ_2=700 нм), если $I = I_0\left[\frac{\sin\left(\frac{\pi b}{\lambda}\cdot\sin\varphi\right)}{\frac{\pi b}{\lambda}\cdot\sin\varphi}\right]^2$ (Использовать средства Microsoft Excel).
5. Дифракционная решетка содержит 100 штрихов на 1 мм. Определить длину волны монохроматического света, падающего на решетку нормально, если угол между двумя фраунгоферовыми максимумами 1 порядка составляет 8^0.
6. Построить графики распределения интенсивности света $I = f(\sin\varphi)$ и $I = f\left(\frac{\lambda}{d}\right)$ для дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке для двух длин волн видимого диапазона (λ_1=450 нм и λ_2=700 нм) для самостоятельно выбранных значений *d*.

8. Магнитное поле Земли.

1. Прямолинейный проводник длиной 20 м движется перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля индукции 0,1 *Тл* со скоростью 36 км/ч. Найти разность потенциалов, возникающую на концах проводника.

2. Горизонтальная составляющая индукции магнитного поля Земли составляет приблизительно 10^{-4} Тл. Найти силу тока в медном проводнике, размещенным вдоль поверхности земли перпендикулярно силовым линиям магнитного поля, диаметром 0,2 мм, чтобы обеспечить его равновесное положение.
3. Найти радиус орбиты движения электрона в магнитном поле индукции 1 Тл, если электрон влетает в магнитное поле перпендикулярно силовым линиям и имеет кинетическую энергию 5 МэВ (1 МэВ=1,6 $\cdot 10^{-19}$ Дж).

9. Естественная радиоактивность

Рекомендации для текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется на основе результатов выполнения заданий текущего контроля, который осуществляется по результатам выполнения заданий контрольных работ, содержание которых является интегрированным с заданиями практических работ и заданиями для самостоятельного изучения обучающихся. Для успешного выполнения заданий текущего контроля необходимо знать содержание изученных разделов и тем и уметь их применять для нахождения решений типовых физических задач. Контрольные работы выполняются в письменной форме.

Контрольная работа 1

ВАРАНТ 1.

1. Закон движения материальной точки имеет вид: $x(t)=3t+1$, $y(t)=2t^2+2t+1$, $z(t)=0$ (м). Вычислить величину скорости движения материальной точки через 3 с после начала движения, найти уравнение траектории движения, изобразить ее графически в масштабе **(3 балла**).
2. Найти ускорение тела, скользящего по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту 30^0, если коэффициент трения тела о плоскость 0,1 **(3 балла**).
3. Через блок в виде сплошного однородного диска диаметром 10 см и толщины 5 мм, изготовленного из пластмассы (плотность 1,4 г/см^3), перекинута тонкая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены два одинаковых груза. Если к одному из грузов добавить перегрузок, то расстояние 70 см грузы пройдут за 1,82 с. Найти угловое ускорение блока, угловую скорость в конце движения и момент сил, действующих на блок. Нить движется вместе с блоком без проскальзывания. Трением в оси блока пренебречь (**4 балла**).
4. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 20 т и застревает в нём. Найти скорость вагона, если он двигается со скоростью 72 км/ч навстречу снаряду (**3 балла**).
5. Азот (N_2) массой 20,0 г нагрет на 50^0С при постоянном давлении. Определить количество теплоты, переданное газу, приращение внутренней энергии и работу, совершенную газом (**4 балла**).
6. Найти молярную теплоемкость кислорода (O_2) при постоянном давлении считая молекулы газа абсолютно жесткими (**4 балла**).
7. На какой высоте над поверхностью земли давление воздуха уменьшится в 2 раза. Молярная масса воздуха 29 г/моль, температура по всей высоте 0^0С (**4 балла**).

ВАРАНТ 2.

1. Закон движения материальной точки имеет вид: $x(t)=t+1$, $y(t)=-2t^2+2t+1$, $z(t)=0$ (м). Вычислить величину скорости движения материальной точки через 2 с после начала

движения, найти уравнение траектории движения, изобразить ее графически в масштабе **(3 балла**).

2. Найти изменение импульса тела за первые три секунды движения**,** если сила, действующая на тело $F(t)=t+1$, для $0 \le t \le 2$ (с) и $F(t)=-2t+7$ для $2<t \le 4$ (с) **(3 балла**).
3. Через блок в виде сплошного однородного диска диаметром 10 см и толщины 5 мм, изготовленного из алюминия (плотность 2,7 г/см^3) , перекинута тонкая нерастяжимая нить, к концам которой подвешены два одинаковых груза. Если к одному из грузов добавить перегрузок, то расстояние 80 см грузы пройдут за 1,89 с. Найти угловое ускорение блока, угловую скорость в конце движения и момент сил, действующих на блок. Нить движется вместе с блоком без проскальзывания. Трением в оси блока пренебречь (**4 балла**).
4. На какое расстояние по наклонной плоскости, имеющей угол 20^0 с горизонтом, поднимется тело, если его скорость у основания наклонной плоскости составляет 72 км/ч. Влиянием сил трения пренебречь (**3 балла**).
5. Кислород (O_2) массой 40,0 г нагрет на 70^0С при постоянном давлении. Определить количество теплоты, переданное газу, приращение внутренней энергии и работу, совершенную газом (**4 балла**).
6. Найти молярную теплоемкость углекислого газа (CO_2) при постоянном давлении считая молекулы газа абсолютно жесткими (**4 балла**).
7. Каково давление воздуха на высоте 5 км, если у поверхности земли оно составляет 760 мм рт. ст. Молярная масса воздуха 29 г/моль, температура по всей высоте 0^0С (**4 балла**).

Контрольная работа 2

ВАРИАНТ 1

1. Неон массой 20 г нагрет от температуры 20^0С до 90^0С при постоянном давлении. Определить количество теплоты, переданное газу, приращение внутренней энергии и работу, совершенную газом **(3 балла)**.
2. Найти потенциал и напряженность электростатического поля в центре равномерно заряженного кольца радиуса 1 м. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-10} Кл/см **(3 балла)**.
3. К проводнику из алюминия длиной 5 м, площадь поперечного сечения которого составляет 0,5 мм^2, приложена разность потенциалов 20 В. Найти силу тока в проводнике **(3 балла)**.
4. При силе тока 1 А напряжение на клеммах источника ЭДС составляет 10 В, а при силе тока 2 А – 8 В. Найти ЭДС источника и его внутреннее сопротивление (**4 балла**).
5. При нагревании азота массой 8 г его абсолютная температура увеличилась в 2 раза. Определить приращение энтропии: а) при изохорном и б) изобарном нагревании (**5 баллов**).
6. Найти потенциал и напряженность электростатического поля на оси равномерно заряженного кольца радиуса 0,5 м на расстоянии 1 м от, его центра перпендикулярном плоскости кольца. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-10} Кл/см (**7 баллов**).

ВАРИАНТ 2.

1. Кислород массой 20 г нагрет от температуры 30^0С до 150^0С при постоянном давлении. Определить количество теплоты, переданное газу, приращение внутренней энергии и работу, совершенную газом **(3 балла)**.

2. Найти потенциал и напряженность электростатического поля в центре равномерно заряженного кольца радиуса 10 см. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-15} Кл/м **(3 балла)**.
3. К проводнику из меди длиной 2 м, площадь поперечного сечения которого составляет 0,8 мм^2, приложена разность потенциалов 50 В. Найти силу тока в проводнике **(3 балла)**.
4. При силе тока 2 А напряжение на клеммах источника ЭДС составляет 10 В, а при силе тока 4 А – 7 В. Найти ЭДС источника и его внутреннее сопротивление (**4 балла**).
5. При охлаждении кислорода массой 10 г его абсолютная температура уменьшилась в 2 раза. Определить изменение энтропии: а) при изохорном и б) изобарном нагревании (**5 баллов**).
6. Найти потенциал и напряженность электростатического поля на оси равномерно заряженного кольца радиуса 0,2 м на расстоянии 0,5 м от его центра перпендикулярном плоскости кольца. Линейная плотность заряда кольца составляет 10^{-12} Кл/см (**7 баллов**).

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Лабораторные занятия проводятся в форме физического практикума. Каждая лабораторная работа выполняется группой обучающихся, состоящей из двух человек. На первом занятии проводится инструктаж по технике безопасности. Учебные занятия лабораторного типа представляют собой один из видов самостоятельного изучения и освоения учебного материала. Время изучения тем на занятиях лабораторного типа может быть несинхронизированно с временем освоения тех же тем на занятиях лекционного и семинарского типа.

Лабораторные работы выполняются на стандартном оборудовании, включающем в себя электронные измерительные блоки. Каждая лабораторная работа имеет подробное описание, включая используемые технические устройства и установки, а также номер, тему, цель и порядок проведения эксперимента. Каждый обучающийся оформляет индивидуальный отчет по каждой выполненной лабораторной работе, который он должен защитить на последующем лабораторном занятии. На каждую лабораторную работу отводится 3 часа. Первые 1,5 часа отводятся на изучение теоретической части работы, экспериментальной установки и проведение необходимых измерений, которые записываются в специальный журнал наблюдений. Вторая половина, отводимая на лабораторную работу, отводится на проведение необходимых расчетов, оформление отчета по работе и защиты полученных результатов.

Темы лабораторных работ

1. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение равноускоренного движения с помощью машины Атвуда.
3. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.
4. Определение модуля Юнга.
5. Изучение основного закона вращательного движения.
6. Изучение закона сохранения механической энергии помощью маятника Максвелла.
7. Изучение колебательного движения с помощью крутильного маятника.
8. Изучение вращательного движения с помощью гироскопа.
9. Изучение параллельного и последовательного сопротивления проводников.
10. Определение внутреннего сопротивления источника ЭДС.
11. Экспериментальное изучение закона Ома для полной цепи.
12. Мощность в цепи постоянного тока.