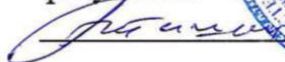


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета

 П.А. Тишин



« 30 » июня 20 21 г.

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Природопользование»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б.1.О.14

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 Т.В. Королёва

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2021

## 1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.

## 2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1. Применяет математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности;

ИОПК 1.3. Применяет знания основных законов физики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## 4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 2, зачет.

## 5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Математика.

Некоторые аспекты дисциплины будут полезны при освоении курса «Основы природопользования».

## 6. Язык реализации

Русский.

## 7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 34 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Перечень практических занятий
<b>Модуль «Механика»</b>			
1	Кинематика	Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.	1. Кинематика материальной точки 2. Динамика материальной точки 3. Закон

2	Динамика материальной точки	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Роль начальных условий. Движение тел с переменной массой. Третий закон Ньютона. Полевое взаимодействие. Закон сохранения импульса. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.	сохранения импульса 4. Работа и энергия 5. Закон сохранения механической энергии
3	Работа и энергия	Работа и кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии для системы материальных точек. Силы и потенциальная энергия. Условия равновесия механической системы.	
<b>Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»</b>			
1	Молекулярное строение вещества	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем. Равновесное состояние. Макроскопические параметры.	1. Уравнение состояния идеального газа. Процессы в газах 2. Распределение Максвелла 3. Распределение Больцмана 4. Первое и второе начала термодинамики
2	Основные положения статистической физики	Элементарные сведения из теории вероятностей. Распределение скоростей молекул газа. Постановка задачи. Распределение Максвелла. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Больцмана. Работы Перрена по определению числа Авогадро.	
3	Первое и второе начала термодинамики	Внутренняя энергия. Количество тепла, работа. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении объема. Теплоемкость. Процессы в идеальных газах. Энтропия. Второе начало термодинамики.	
7	Жидкое состояние, явления переноса	Строение жидкости. Поверхностное натяжение. Условия равновесия на границе двух жидкостей и жидкость – твердое тело. Капиллярные явления. Виды процессов переноса. Общее уравнение переноса. Теплопроводность. Вязкость. Самодиффузия.	
<b>Модуль «Электричество и магнетизм»</b>			
1	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках	Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Электрическое поле в веществе. Поле внутри диэлектриков.	1. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции 2. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме 3. Проводники и
2	Проводники в электрическом	Условия равновесия зарядов на проводнике. Проводники во внешнем	

	поле	электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы.	диэлектрики. Теорема Гаусса для диэлектриков 4. Законы постоянного тока 5. Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные силы.
3	Энергия электрического поля	Электрическая энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.	
4	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля - Ленца.	
5	Магнитное поле в вакууме и веществе, электромагнитная индукция	Индукция магнитного поля. Магнитная сила. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара. Преобразование полей. Виток с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для магнитных полей. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.	
<b>Модуль «Оптика»</b>			
1	Интерференция, дифракция и поляризация света	Электромагнитное излучение. Плоские электромагнитные волны. Общие сведения об интерференции. Интерференция двух монохроматических волн. Проблема когерентности. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.	1. Интерференция и дифракция электромагнитных волн 2. Распространение электромагнитных волн в средах. Дисперсия электромагнитных волн
2	Дисперсия, поглощение, рассеяние электромагнитных волн	Дисперсия, поглощение, рассеяние электромагнитных волн. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии света. Групповая скорость. Поглощение и рассеяние света. Закон Малюса. Рассеяние света, прохождение света через мутные среды.	

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Физика».

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

В курсе «Физика» используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Максимальная сумма баллов по дисциплине составляет 100 баллов и формируется следующим образом: во 60 баллов по результатам текущей аттестации и 40 баллов по результатам промежуточной аттестации (устный зачет). Итоговая оценка по дисциплине складывается из суммы баллов, полученной по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Физика» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»  
<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1805>  
<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1901>

б) Оценочные материалы текущего контроля (пример тестового задания, типовые контрольные вопросы для собеседования по практическим заданиям) и промежуточной аттестации по дисциплине (список вопросов к зачету).

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### *Основная литература*

1. Савельев И. В. Курс физики: учебное пособие: в 3 т./ И. В Савельев. – СПб.: Лань, 2016. Т.1: Механика. Молекулярная физика. - 432 с.
2. Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев. – М.: КноРус, 2012. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 570 с.
3. Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев. – М.: КноРус, 2012. – Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с.
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2014. – Т. 1: Механика. – 560 с.
5. Сивухин Д. В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2014. – Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с.
6. Сивухин Д. В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2015. – Т. 3: Электричество. - 656 с.
7. Сивухин Д. В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2015. – Т. 4: Оптика. - 892 с.
8. Иродов И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. — СПб.: Лань, 2016. — 416 с.

### *Дополнительная литература*

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности / А.Н. Матвеев. - М.: Высшая школа, 1976. - ? с.
2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. Учеб. пособие для вузов.- М.: Высшая школа, 1981. - 400 с.
3. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. Учеб. пособие для вузов.- М.: Высшая школа, 1983.– 463 с.
4. Ахиезер А.И., Ахиезер И.А. Электромагнетизм и электромагнитные волны. - М.: Высшая школа, 1985. — 504 с
5. Бутиков Е.И. Оптика. - М.: Высшая школа, 1986. - 511 с.
6. Тамм И.Е. Основы электромагнетизма. Учеб. пособие для вузов., 10-е изд- испр. –М.: Наука, 1989. -501 с.
7. Годжаев Н.М. Оптика. - М.: Высшая школа, 1977. - 432 с.
8. Ландсберг Г.С. Оптика. - М.: Наука, 1976. - 848 с.
9. Поль Р.В. Оптика и атомная физика. М.: Наука, 1966. - 552 с.
10. Грабовский Р.И. Курс физики. – С.-Пб.: Издательство «Лань», 2007. – 608 с.

11. Иродов И.Е. Основные законы физики макросистем. – М.: Издательство «Лаборатория знаний», 2019. – 207 с.
12. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. - М.: Высшая школа, 1991. – 288 с.
13. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. 3. Излучение. Волны. Кванты. – М: Мир, 1976. .- 234 с. ([https://mipt.ru/dasr/upload/646/f\\_3kf8oa-arphh81ii9w.pdf](https://mipt.ru/dasr/upload/646/f_3kf8oa-arphh81ii9w.pdf))

#### *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет*

Заседатель В.С. Моделирование сложных физических процессов. Томск 2007.	<a href="http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/models/">http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/models/</a>
Толстик А.М., Горчаков Л.В. Компьютерный лабораторный практикум по физике. Томск 2007	<a href="http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/">http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/</a>
Портал Физика	<a href="https://ru.wikipedia.org">https://ru.wikipedia.org</a>
Парселл Э. Электричество и магнетизм (Берклеевский курс физики, т.2)	<a href="http://alexandr4784.narod.ru/bkurs2.html">http://alexandr4784.narod.ru/bkurs2.html</a>
Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. - М.: 2001	<a href="https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/KF/k6/books/p/Irodov._t4_Volnovye_protssesy_Osnovnye_zakony._1999.pdf">https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/KF/k6/books/p/Irodov._t4_Volnovye_protssesy_Osnovnye_zakony._1999.pdf</a>

### **13. Перечень информационных ресурсов**

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости).**

Мультимедиа презентации с использованием пакетов MS Office и OpenOffice.

Все виды материально-информационной базы Научной библиотеки ТГУ.

Мультимедийное оборудование физического факультета ТГУ.

Сеть Интернет:

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Физический факультет располагает соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение

лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины «Физика». Учебный процесс полностью обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, лицензионными программными средствами.

В составе факультета имеются:

- семь учебных лабораторий для студенческого физпрактикума, оснащенных современными лабораторными комплексами, вычислительной техникой, оборудованием и комплектующими, необходимыми для автоматизации лабораторного практикума;
- физический кабинет, располагающий уникальным демонстрационным оборудованием;
- современное телекоммуникационное оборудование, позволяющее получать и передавать учебную и информацию на различных уровнях.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

## **15. Информация о разработчиках**

Потекаев Александр Иванович, доктор физ.-мат. наук, профессор, профессор ФФ ТГУ, профессор