

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

«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Физика

по направлению подготовки
05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки:
«География и геоинформационные технологии»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.17

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 Н.С. Евсева

Председатель УМК

 М.А. Каширо

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – способен применять базовые знания в области математических и естественных наук, знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности.

2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующего индикатора компетенции:

ИОПК-1.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.17. 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. Постреквизиты

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы высшей математики».

Постреквизиты дисциплины: «Учение о гидросфере», «Метеорология и климатология», «Геофизика ландшафтов».

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 30 ч.;

– практические занятия: 30 ч.;

в том числе практическая подготовка: 30 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
Модуль «Механика»			
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 сохранения импульса

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.	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.	
Модуль «Молекулярная физика и термодинамика»			
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.	
Модуль «Электричество и магнетизм»			
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	Проводники в электрическом поле	Условия равновесия зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы.	2. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме 3. Проводники и 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.	
Модуль «Оптика»			
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: 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.

Критерии формирования оценки при текущем контроле.

1. Работа на практических занятиях (0-15) баллов.
2. Активность на аудиторных занятиях (0-5 баллов);
3. Индивидуальное собеседование по домашним заданиям в середине и конце семестра. Каждая встреча (0-5) баллов.
4. Тестирование: (0-5) баллов за 1 модуль. Количество баллов выставляется пропорционально количеству правильных ответов.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета (0-40 баллов). К зачету допускаются только студенты, успешно прошедшие текущую аттестацию и выполнившие все практические задания. Каждый билет состоит из двух теоретических вопросов, относящихся к различным разделам физики.

Примеры билетов при зачете

Билет № 1

1. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.
2. Интерференция двух монохроматических волн

Билет № 8

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
2. Молекулярные силы и отступления от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса

Критерии формирования оценки при промежуточном контроле (зачете)

Количество баллов	Результат, продемонстрированный студентом на экзамене
35-40	Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, способному самостоятельно принимать и обосновывать решения, оценивать их эффективность.
25-34	Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе
15-24	Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точно формулирующему базовые понятия.
>15	Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины

Соответствие рейтинговой оценки по стобалльной шкале пятибалльной шкале:

Сумма баллов, набранная студентом в течение семестра по итогам текущего и промежуточного отчетов, переводится в результирующую оценку успеваемости студента за семестр по приведенным ниже шкалам.

- 0-50 балла – «неудовлетворительно»;
- 51-60 баллов – «удовлетворительно»;
- 61-80 баллов – «хорошо»;
- 81-100 баллов – «отлично».

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» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5236>

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).

1. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Савельев И.В. Курс физики: учебное пособие: в 3 т./ И. В Савельев. – СПб: Лань, 2016. Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 436 с.

Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 4 т. / И. В Савельев. – М.: КноРус, 2012. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика.

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.

Сивухин Д.В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2014. – Т. 1: Механика. – 560 с.

Сивухин Д.В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2014. – Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 544 с.

Сивухин Д.В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2015. – Т. 3: Электричество. – 656 с.

Сивухин Д.В. Общий курс физики: в 5 т. / Д. В. Сивухин – М.: Физматлит, 2015. – Т. 4: Оптика. – 892 с.

Иродов И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – СПб.: Лань, 2016. – 416 с.

б) дополнительная литература:

Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 1976.

Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.

Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм М.: Высшая школа, 1983. – 463 с.

Ахиезер А.И., Ахиезер И.А. Электромагнетизм и электромагнитные волны.

Парселл Э. Электричество и магнетизм (Берклевский курс физики, т.2)

Бутиков Е.И. Оптика. М.: Высшая школа, 1986. – 511 с.

Тамм И.Е. Основы электромагнетизма. – М: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит, 1989. – 501 с.

Годжаев Н.М. Оптика. – М.: Высшая школа, 1977. – 432 с.

Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976 и позже. – 848 с.

Поль Р.В. Оптика и атомная физика. М.: Наука, 1966. – 552 с.

Грабовский Р.И. Курс физики. Изд-во Лань, 2007.

Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. – М., 2001.

Иродов И.Е. Основные законы физики макросистем. – М., 2001.

Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. – М.: Высшая школа, 1991. – 288

с.

Фейнман, Лейтон, Сэндс, Фейнмановские лекции по физике, изд.3-е. – М.: Мир, 1976-78.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1805>

<http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1901>

Заседатель В.С. Моделирование сложных физических процессов. Томск 2007.
<http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/models/>.

Толстик А.М., Горчаков Л.В. Компьютерный лабораторный практикум по физике. Томск 2007 - <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/>.
<https://ru.wikipedia.org> – портал Физика

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 OneNote, 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 смешанном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Брянцева Наталья Геннадьевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики физического факультета НИ ТГУ.