

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



« 22 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки:

«Гидрология»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приёма

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.14

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

 Д. А. Вершинин

Председатель УМК

 М. А. Каширо

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование компетенции:

ОПК-1 – способность применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующих индикаторов компетенций:

– ИОПК 1.3 Способен применять основные принципы механики, динамики, электродинамики и оптики при решении задач в практической и профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.14.

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестры 2, 3 зачёт, четвёртый – экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

Некоторые аспекты дисциплины будут полезны при освоении курсов «Климатология», «Океанология», «Гляциология», «Гидрометрия и техника безопасности», «Гидрофизика», «Общая и речная гидравлика», «Инженерные гидрометеорологические изыскания», «Гидрогеология», «Динамика потоков и русловые процессы», «Гидротехника», «Численные методы в гидрологии», «Физическая метеорология», «Методы и средства метеорологических измерений», «Климатическая обработка данных», «Аэрология», «Динамическая метеорология», «Синоптическая метеорология», «Дистанционные методы измерений», «Космические методы исследований в метеорологии», «Численные методы анализа и прогноза погоды», «Авиационная метеорология», «Долгосрочные прогнозы погоды».

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 часов, из которых:

– лекции: 80 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 44 ч.;

– лабораторные работы: 30 ч.

в том числе практическая подготовка: 74 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Третий семестр

Тема 1. Кинематика. Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 4. Молекулярное строение вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы описания молекулярных систем. Равновесное состояние. Макроскопические параметры.

Тема 5. 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.

Тема 6. 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.

Тема 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.

Четвёртый семестр

Тема 8. 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.

Тема 9. Проводники в электрическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы.

Тема 10. Энергия электрического поля. Электрическая энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.

Тема 11. 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.

Тема 12. 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.

Тема 13. 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.

Тема 14. 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 путём 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

Зачёт в третьем семестре. Экзамен в четвёртом семестре. 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 зачёт). 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.

Результаты зачёта определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»
<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22217>
<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22903>

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 и экзамену).

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература

– Китаева Л. П., Потехаев А. И. Общая физика: задачи и их решение. Часть. 1. Механика (учебное пособие) / Л. П. Китаева, А. И. Потехаев. – Томск: Изд-во НТЛ, 2003, – 276 с.

– Савельев И. В. Курс физики: учебное пособие: в 3 т./ И. В Савельев. – СПб.: Лань, 2016. Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 432 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. – 570 с.

– 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.

- 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 / А.Н. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1976. –? с.
- Матвеев А.Н. Молекулярная физика. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1981. - 400 с.
- Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1983. – 463 с.
- Ахиезер А.И., Ахиезер И.А. Электромагнетизм и электромагнитные волны. – М.: Высшая школа, 1985. – 504 с
- Бутиков Е.И. Оптика. – М.: Высшая школа, 1986. – 511 с.
- Тамм И.Е. Основы электромагнетизма. Учеб. пособие для вузов., 10-е изд- испр. – М.: Наука, 1989. –501 с.
- Годжаев Н.М. Оптика. – М.: Высшая школа, 1977. – 432 с.
- Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Наука, 1976. – 848 с.
- Поль Р.В. Оптика и атомная физика. М.: Наука, 1966. – 552 с.
- Грабовский Р.И. Курс физики. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 608 с.
- Иродов И.Е. Основные законы физики макросистем. – М.: Издательство «Лаборатория знаний», 2019. – 207 с.
- Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. – М.: Высшая школа, 1991. – 288 с.
- 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)

в) ресурсы сети Интернет:

- 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/>
- Портал Физика – <https://ru.wikipedia.org>
- Парселл Э. Электричество и магнетизм (Берклеевский курс физики, т.2) – <http://alexandr4784.narod.ru/bkurs2.html>
- Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. - М.: 2001 – https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/KF/k6/books/ph/Irodov_t4_Volnovye_protsessy_Osnovnye_zakony_1999.pdf

13. Перечень информационных ресурсов

- 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 смешанном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Потекаев Александр Иванович, доктор физ.-мат. наук, профессор, профессор физического факультета НИ ТГУ, профессор