

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

History and methodology of physics
История и методология физики

по направлению подготовки

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки
Physics Methods and Information Technologies in Biomedicine
«Физические методы и информационные технологии в биомедицине»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.П. Демкин

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИОПК-1.1. Знает основные направления развития современной физики и современные методики преподавания физических дисциплин

- ИОПК-1.2. Анализирует и интерпретирует данные научного исследования с точки зрения современных физических концепций и теорий, умеет организовывать различные формы занятий по физическим дисциплинам

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить историю становления фундаментальных идей, теорий и методов физики и влияния их на развитие естественных наук.

- Развить и научиться применять навыки методологически грамотного анализа научных проблем и способов их решения в историческом аспекте.

- Сформировать целостный взгляд на физическую науку и ее взаимосвязь с естествознанием.

- Сформировать у магистрантов представления о планировании и организации научных исследований в области естественных наук.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Дисциплина формирует у магистрантов представления о биофизических процессах, характеризующих взаимодействие физических полей с биологическими объектами.

Полученные в рамках дисциплины компетенции необходимы для эффективной организации научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

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

Семестр 1, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Специальные компетенции для освоения дисциплины не предусмотрены.

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 12 ч.;

- семинарские занятия: 12 ч.,

в том числе практическая подготовка: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. История и методологии физики. Основные этапы в развитии физики. Формирование физической картины мира.

Введение. Предмет и задачи дисциплины. История и методология физики. Этапы развития физики и научные революции. Становление механистической, электромагнитной и квантово-релятивистской картины мира.

Тема 2. Методы и уровни научного познания. Применение методов познания в научной деятельности. Физика мега-, макро-, микро- мира.

Понятие «наука». Классификация наук. Основные закономерности в развитии физики. Формирование методов познания при развитии физики. Деление методов познания и их взаимосвязь. Основные методы познания на эмпирическом и теоретическом уровне. Применение методов абстрагирования, идеализации, моделей, индукции, дедукции, анализа, синтеза, аналогий в процессе познания. Мега-, макро-, микро- миры. Изучение закономерностей мега-, макро-, микро- миров.

Тема 3. Развитие концепций пространства, времени и движения в классической физике. Возникновение и развитие теории относительности.

Кеплер и Галилей. Понятие инерции. Принцип относительности Галилея. Исаак Ньютон: «Математические начала натуральной философии», Основные понятия механики Ньютона. Законы Ньютона. Абсолютное пространство и время.

Возникновение проблем оптики движущихся сред. Начало электродинамических опытов с движущимися телами. Опыты Майкельсона-Морли. Возникновение специальной теории относительности. Создание общей теории относительности

Тема 4. Доктрина дискретной структуры материи. Корпускулярно-волновой дуализм. Возникновение и развитие квантовой теории

Развитие представления о дискретной структуре материи. Развитие теории излучения и возникновение представлений о квантах энергии в работах М. Планка. Открытие явления фотоэффекта и объяснение его законов А. Эйнштейном. Открытие рентгеновских лучей. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Теория атома Бора. Идеи де Бройля. Создание релятивистской квантовой теории. Развитие интерпретаций квантовой механики.

Тема 5. Современная физическая картина мира. Место и роль физики в системе естественных наук. Медицинская физика и биомедицина.

Становление современной физической картины мира. Синергетическая парадигма естествознания и ее связь с физической картиной мира. Развитие междисциплинарного подхода к изучению природы. Физические методы в биомедицине, медицинская физика и системная биомедицина.

Тема 6. Важнейшие достижения и открытия современной физики XX и XXI века и их методологическое значение.

Анализ важнейших достижений и открытий в физике конца XX и начала XXI века и их влияние на развитие естествознания. Единый подход физики к изучению всех объектов вселенной. Открытие физикой основных законов и принципов, управляющих природой. Влияние достижений физики на современное общество. Физика как феномен мировой культуры.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценки сообщений в устной форме во время проведения семинаров, ответов на задания, выполняемые самостоятельно.

Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по поиску, анализу, обработке информации, подготовке сообщения по теме семинара.

Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, охватывающих весь теоретический материал. Для получения зачета студент должен правильно ответить как минимум на 60% вопросов.

Продолжительность зачета – 1 час.

К зачету допускаются только те студенты, кто удовлетворительно выполнил все практические и контрольные задания и тесты.

Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2952>;

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Sachs Mendel. Concepts of Modern Physics by World Scientific Publishing Company. – 2007. – 144 p.

2. Brandt S. Harvest of a century : discoveries in modern physics in 100 episodes [Electronic resource] / S. Brandt. – Oxford : Oxford University Press. – 2009. – 520 p. URL: <https://www.lib.tsu.ru/limit/2025/koha001264778/koha001264778.pdf>

3. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики : с древнейших времен до конца XVIII века / Я. Г. Дорфман. – Изд. 2-е, стер. – Москва : КомКнига, 2007. – 350 с.: ил.

4. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики : с начала XIX до середины XX вв. / Я. Г. Дорфман ; вступ. ст. и послесл. И. К. Кикоина. – Изд. 4-е. – Москва : ЛКИ, 2011. – 317 с.: ил.

5. Ильин В. А. История и методология физики : учебник для магистратуры / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 579 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/508142> – Режим доступа: по подписке.

6. Канке В. А. История, философия и методология естественных наук : учебник для магистров / В. А. Канке. – Москва : Юрайт, 2022. – 505 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/508723> – Режим доступа: по подписке.

7. Хрусталеv Ю. М. Философия науки и медицины : учебник / Ю. М. Хрусталеv, Г. И. Царегородцев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 512 с.

б) дополнительная литература:

8. Gliozzi M. A History of Physics from Antiquity to the Enlightenment. – Newcastle-upon-Tyne : Cambridge Scholars Publisher, 2022. – 484 p. – URL: <https://www.lib.tsu.ru/mminfo/2023/EBSCO/3191188.pdf>

9. История и методология науки и техники : [учебное пособие] / А. Ф. Кравченко ; отв. ред. И. Г. Неизвестный ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников [и др.]. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. – 359 с.

10. Черняев А.П. Общая физика. Курс физики для медиков. Учебное пособие. Изд-во КДУ. – 2016 . – 336 с.

13. Перечень информационных технологий

- 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 – <https://koha.lib.tsu.ru/>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- в) профессиональные базы данных (при наличии):
 - PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)

14. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных и семинарских занятий используется лаборатория моделирования физических процессов в биологии и медицине (аудитория № 442 второго учебного корпуса ТГУ), оснащенная интерактивной доской, звуковым и видеооборудованием, мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, ресурсов сети Интернет, других учебных материалов. Имеются персональные компьютеры студентов, с доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

При организации занятий в дистанционном режиме возможно использование технологий – вебинара, Mind.

Помещения для самостоятельной работы, в том числе расположенные в НБ ТГУ, также оснащены компьютерной техникой, имеют доступ к сети Интернет и информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Демкин Владимир Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой общей и экспериментальной физики физического факультета ТГУ.