

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

Trends in physics
Современные проблемы 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:

- УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- 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:

- ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику
- ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
- ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий
- 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

- Изучить современное состояние физики, ознакомиться с последними достижениями, существующими проблемами развития науки.
- Раскрыть историю становления фундаментальных идей, свершения открытий в физике влияния их на развитие естественных наук.
- Сформировать представления о роли современной науки в развитии общества.
- Познакомиться с методами прогнозирования приоритетных направлений развития науки.
- Сформировать представления о планировании научных исследований в области естественных наук.
- Обобщить и систематизировать знания студентов по физике и сформировать интерес к медицинской физике.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в курсе общей физики, и является базовой по современной физике, необходимой для понимания роли фундаментальных областей физики в решении исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности. Дисциплина направлена на использование полученных ключевых знаний по достижениям современной физики для расширения их знаний в области естественных наук и повышения их профессионального уровня, позволяющих студентам планировать и проводить исследовательскую деятельность в области медицинской физики и биомедицины, в том числе анализ и оценку полученных результатов.

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

Семестр 1, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения курса общей физики образовательной программы предшествующего уровня образования.

Специальные компетенции для освоения дисциплины не предусмотрены.

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, 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

Предмет и задачи дисциплины «Современные проблемы физики». История великих идей и открытий конца 20 – начала 21 века. Научный прогноз и его значение для развития науки общества. Методы научного прогноза.

Тема 2. Плазма и ее применение

Введение. Понятие «Плазма», общие сведения о плазме. Основные характеристики плазмы. Низкотемпературная и высокотемпературная плазма. Применение плазмы в технике и медицине.

Тема 3. Сверхпроводимость и ее применение

Открытие сверхпроводимости. Развитие теории сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость. Применение явления сверхпроводимости в технике.

Тема 4. Физические основы нанотехнологий

Введение в нанотехнологии. Фуллерены и нанотрубки. Развитие нанотехнологий в мире. Наноматериалы и их применение.

Тема 5. Радиационная физика

Открытие радиоактивности. Взаимодействие излучения с веществом. Радиационная медицина.

Тема 6. Вещество в сильных магнитных полях

Магнитное поле в веществе. Основные эффекты влияния магнитного поля на вещество. Сверхпроводящие магниты. Влияние магнитного поля на биологические системы. Магнитотерапия.

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

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два вопроса. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

К экзамену допускаются только те студенты, кто удовлетворительно выполнил все практические задания.

Оценочные материалы текущего контроля 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=2953>;

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. Xiao-Li Li. Biological Data Mining and Its Applications in Healthcare / Xiao-Li Li, See-Kiong Ng, Jason T. L. Wang. – 2013.

2. Бондарев В. П. Концепции современного естествознания : учебник / В. П. Бондарев – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 512 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/548217> (дата обращения: 22.07.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Бродский А. К. Общая экология : учебник / А. К. Бродский. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2010. – 253 с.: ил.

4. Гранатов Г. Г. Концепция современного естествознания (система основных понятий) : учебно-методическое пособие / Г. Г. Гранатов ; Рос. акад. образования, Моск. психолого-соц. ин-т. – Москва : Флинта, 2005. – 575 с.: ил.

б) дополнительная литература:

5. Романов, В. П. Концепции современного естествознания : практикум / В. П. Романов. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. – 128 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/999949> (дата обращения: 22.07.2025). – Режим доступа: по подписке.

6. International Conference «New Trends in Mathematical Physics», Moscow. November 7–12, 2022 : video records // Math-Net.Ru : веб-портал. – Москва : МИАН, 2006 – . – URL: https://www.mathnet.ru/php/conference.phtml?confid=2132&option_lang=eng

7. Modi, S.; Prajapati, R.; Inwati, G.K.; Deepa, N.; Tirth, V.; Yadav, V.K.; Yadav, K.K.; Islam, S.; Gupta, P.; Kim, D.-H.; et al. Recent Trends in Fascinating Applications of Nanotechnology in Allied Health Sciences. Crystals 2022, 12, 39. <https://www.mdpi.com/2073-4352/12/1/39>

8. Yang L. Nanobiomaterials : state of the art and future trends / L. Yang, L. Zhang, T. J. Webster // Advanced engineering materials. – 2011. – Vol. 13, is. 6. – P. B197-B217. – URL: <https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adem.201080140>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Access, 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 – <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):

- Oxford Medicine Online (<https://oxfordmedicine.com/>)
- 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.