

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

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

Современные проблемы физики индустрии

по направлению подготовки

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная и прикладная физика»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2023

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, выработать стратегию действий;

– УК-2 – способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

– УК-6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

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

– ОПК-2 – способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;

– ОПК-3 – способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

– ОПК-4 – способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1 – выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её 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;

ИУК-2.1 – формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость;

ИУК-2.2 – разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;

ИУК-2.3 – обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами;

ИУК-6.1 – разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности ;

ИУК-6.2 – реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда;

ИУК-6.3 – оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений;

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

ИОПК-2.1 – оценивает перспективность планируемых исследований с точки зрения трендов развития выбранной научной области;

ИОПК-2.2 – определяет задачи научного исследования, составляет план работ, распределяет обязанности между членами научного коллектива.

ИОПК-3.1 – использует специализированные интернет-ресурсы для поиска научной информации и анализа трендов развития наук;

ИОПК-3.2 – использует современное программное обеспечение для анализа научных данных и подготовки научных презентаций;

ИОПК-4.1 – прогнозирует результаты научного исследования и возможности их дальнейшего применения;

ИОПК-4.2 – формулирует практическую значимость результатов научных исследований с учетом трендов развития науки и технологии.

2. Задачи освоения дисциплины

- Приобретение навыков анализа возникающих в процессе научного исследования проблем с точки зрения современных научных парадигм.
- Развитие навыков выступления с научными докладами.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 3, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимы:

- знание общей и теоретической физики;
- знание основ математической физики;
- знание основ квантовой механики, атомной и ядерной физики, астрофизики.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

- лекции: 16 ч.;
- семинарские занятия: 16 ч.;
- в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Технологический уклад. Переход от более низких укладов к более высоким в связи с научным и техническим прогрессом.

Технологический уклад – совокупность технологий, характерных для определённого уровня производства. Термин введен экономистами Львовым и Глазевым. Всего выделяется 5 существующих укладов и 1 гипотетический, который должен сменить существующий с развитием науки и техники. Наука в 21 веке как часть производства. Уровень технологического уклада в России и за рубежом.

Тема 2. Нанотехнологии.

Что такое нанотехнологии. Сплавы, порошки, магниты, металлургия, наноалмазы, наноустройства, сверхпроводимость, нанопокрyтия. Нанотехнологии в России.

Тема 3. Наноэлектроника.

Наноэлектроника связана с разработкой архитектур и технологий производства функциональных устройств электроники с топологическими размерами элементов, не превышающим 100 нм, а также с изучением физических основ функционирования таких устройств.

Тема 4. Углеродные нанотрубки.

Углеродные нанотрубки – это напряженные цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров, состоящие из одной или нескольких свернутых в трубку гексагональных графитовых плоскостей и заканчивающиеся обычно полусферической головкой, которая может рассматриваться как половина молекулы фулерена. Свойства нанотрубок и перспективы их использования.

Тема 5. Физическая мезомеханика материалов.

Нагруженное тело как многоуровневая, иерархически организованная система, в которой процессы деформации и разрушения развиваются самосогласованно на нано-, микро-, мезо- и макромасштабных уровнях. Математический аппарат - неравновесная термодинамика. Носителем пластической деформации является объемные структурные элементы, движение которых определяется трансляционными и поворотными модами в рамках иерархии всех масштабных и структурных уровней.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль успеваемости осуществляется при работе студентов на семинарских занятиях. Самостоятельная работа студента включает в себя и подготовку доклада для выступления перед аудиторией по тематике магистерской диссертации.

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 проводится по результатам текущей аттестации. Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы.

Оценочные материалы для проведения 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=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Учебно-методическое обеспечение к дисциплине для самостоятельной работы студента составляет:

- основная и дополнительная учебная литература;
- информационные ресурсы сети Интернет.

Для эффективного освоения дисциплины студентам рекомендуется:

- работать с конспектами лекционных занятий;
- работать со справочными пособиями и тематическими форумами в сети Интернет.

Программа дисциплины «Современные проблемы физики индустрии» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Багров В. Г., Борисов А. В., Горбунов И. В. [и др.] Современные проблемы физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования Электронный ресурс. – Томск: ИДО ТГУ. – 2006.
URL доступа <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtIs:000385502>
2. Гринштейн Дж., Зайонц А. Квантовый вызов: современные исследования оснований квантовой механики /пер. второго изд. под ред. и с доп. В. В. Аристова, А. В. Никулова / доп. ко второму изд. на рус. яз. – Долгопрудный: Интеллект. – 2012. – 431 с.
3. Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания [учебник для вузов] / М.: Высшая школа, 2003. – 487 с.
4. Панин В.Е. Физическая мезомеханика материалов – Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. – Т 1. – 460 с.
5. Панин В.Е. Физическая мезомеханика материалов – Томск: Издательский дом ТГУ, 2015. – Т2. – 462 с.

б) дополнительная литература:

1. Могилевский Б. М. Природа глазами физика / М.: ЛИБРОКОМ , 2013. – 269 с.
2. Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов. – М.: Физматлит, 2008.
3. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2007.
4. Дмитренко А.В., Попов В.Г. Введение в феноменологическую неравновесную термодинамику. – М.: МАТИ, 2007. – 180 с.
5. Егорушкин В.Е. Физика неравновесных явлений. – Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 208 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Рамбиди, Н.Г. Нанотехнологии и молекулярные компьютеры [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2290>
2. – Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] . – Электрон. дан. – Томск, 2011-. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
3. – Электронный каталог [Электронный ресурс] / НИ ТГУ, Научная библиотека ТГУ. – Электрон. дан. – Томск, 2008-2016. – URL: <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?theme=system>
4. – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
5. <https://scholar.google.ru/>
6. <https://www.scopus.com/>
7. <http://www.mathnet.ru/>

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 –
<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.

15. Информация о разработчиках

Кузнецов Владимир Михайлович кандидат, физико-математических наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики,