

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

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Оценочные материалы по дисциплине

Неравновесная термодинамика

по направлению подготовки

03.04.02 Физика

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

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1 – Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости;

ИПК-1.2. Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль по дисциплине проводится с применением балльно-рейтинговой системы, включающей контроль посещаемости, результаты выполнения заданий по материалам курса (выступление и работа на практических занятиях), и фиксируется в форме баллов (нарастающим итогом): посещаемость – максимальный балл 10, выполнение заданий по материалам курса – 40. Контрольная точка проводится не менее одного раза в семестр.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

На промежуточную аттестацию планируется не более 50 баллов.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из суммы баллов, полученных по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Экзаменационная оценка определяется исходя из результатов экзамена и текущей аттестации в течение семестра и согласуется с принятым соответствием с 5-ти балльной шкалой оценивания: 100-86 – «отлично»; 85-66 – «хорошо»; 65-50 – «удовлетворительно», менее 50 – «неудовлетворительно».

Экзаменационный билет включает 2 вопроса из списка контрольных вопросов по курсу (приведен в разделе 11), проверяющих сформированность компетенции ПК-1 в соответствии с индикаторами ИПК-1.1 и ИПК-1.2. Ответы даются в развернутой форме.

Пример экзаменационного билета:

БИЛЕТ № 1

Вопрос 1. Основные понятия теории поля (деформация, аксиомой перманентности, движение).

Вопрос 2. Принцип минимального производства энтропии..

Дополнительные и/или уточняющие вопросы по основным темам и содержанию курса (разделы 8, 11), позволяющие оценить уровень освоения всей программы. Ответ на уровне формулировки основных определений и/или краткого изложения физики явления и соответствующих представлений.

Например:

Вопрос 1. Уравнение непрерывности материи и массы.

Вопрос 2. Уравнение баланса массы.

Вопрос 3. Обобщенное соотношение Гиббса.

Вопрос 4. Формулировка принципа для непрерывных систем.

И т.д.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен.

1. Основные понятия теории поля (деформация, аксиомой перманентности, движение).
2. Материальное и пространственное описание.
3. Общие уравнения баланса (интегральные и дифференциальные формы).
4. Уравнение баланса массы (в многокомпонентных системах).
5. Уравнения движения. Уравнения баланса импульса.
6. Механическое равновесие.
7. Уравнение баланса момента количества движения.
8. Условие клеточного (локального) равновесия.
9. Уравнение баланса внутренней энергии.
10. Уравнение баланса энтропии и производство энтропии.
11. Энергетическое и энтропийное представление.
12. Линейные кинематические конститутивные уравнения.
13. Соотношение Онсагера–Каземира.
14. Принцип наименьшего рассеяния энергии. Неравновесные потенциальные функции.
15. Локальные формы принципа рассеяния энергии.
16. Применение локального принципа для проблем принуждения.
17. Интегральные формы принципа наименьшего рассеяния энергии.
18. Принцип минимального производства энтропии.
19. Качественный анализ типов решений дифференциальных уравнений синергетики.
20. Автоколебательные процессы и диссипативные структуры. Критерий относительной упорядоченности диссипативных структур.
21. Мартенситный переход как волна переключения.
22. Принцип избыточного производства энтропии.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Примеры теоретических вопросов (ИПК 1.1, ИПК 1.2):

1. Уравнение непрерывности материи и массы.
2. Многокомпонентный континуум.
3. Уравнения баланса.
4. Условия локального равновесия. Обобщенное соотношение Гиббса.
5. Уравнение баланса энтропии и производства энтропии.
6. Неравновесные потенциальные функции.
7. Интегральный принцип термодинамики.

15. Информация о разработчиках

Кузнецов Владимир Михайлович, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра общей и экспериментальной физики физического факультета ТГУ.