

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

\_\_\_\_\_ С. В. Шидловский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Плазменные технологии**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.02.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ О.В. Вусович

Председатель УМК

\_\_\_\_\_ О.В. Вусович

Томск – 2021

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-5 – Способен проводить патентный поиск и осуществлять построение патентных ландшафтов с целью выявления технологических направлений развития.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-5.1 Осуществлять сбор и систематизация информации о направлениях развития науки, техники и технологий в Российской Федерации и за рубежом, входящих в сферу отраслевой специализации организации.

ИПК-5.3 Проектирует и обосновывает/ доказывает технико-технологические решения по тематике исследований.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать: методы и способы постановки и решения задач физических исследований в области физики плазмы и плазменных технологий.

– Уметь: применять изученные модели и методы для нахождения решения простых задач по физике плазмы и плазменных технологий.

– Владеть: разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль: Промышленные технологии.

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

Пятый семестр, зачет с оценкой

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

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

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 28 ч.

-практические занятия: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студента и её контроль преподавателями с помощью заданий, зачет.

Тема 1. Плазма. Электрический разряд.

Краткое содержание темы. Понятие о плазме, образование плазмы, температура плазмы, классификация плазмы, квазинейтральность плазмы. Условия возникновения разряда в газах, тлеющий, коронный, искровой и дуговой разряды.

Тема 2. Плазменные технологии обработки материалов.

Краткое содержание темы. Плазменная обработка материалов, резка металлов и сплавов. Плазменно-дуговая сварка. Плазменная наплавка и поверхностная закалка. Финишное плазменное упрочнение. Плазменное напыление покрытий. Вакуумное напыление тонкопленочных покрытий.

Тема 3. Пучковые технологии обработки материалов.

Краткое содержание темы. Действие пучков заряженных частиц на вещество. Взаимодействие ионов и электронов с веществом. Обработка материалов с помощью пучков заряженных частиц: Ионная имплантация, электронно-лучевые технологии, мощные импульсные пучки заряженных частиц.

Тема 4. Водородная энергетика и топливные элементы.

Краткое содержание темы. Введение в водородную энергетику. Источники для получения энергии. Воздействие традиционной энергетики на окружающую среду. Возобновляемые источники энергии. Водородная энергетика: «Водород» – топливо будущего, топливные элементы и их виды, твердооксидные топливные элементы.

### **Программа практических занятий (28 часов)**

Тематика практических занятий совпадает с тематикой лекций.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля.

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студента и её контроль преподавателями с помощью заданий,

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет с оценкой в первом семестре** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Образование плазмы.
2. Температура плазмы.
3. Классификация плазмы.
4. Квазинейтральность плазмы.
5. Условия возникновения разряда в газах.
6. Тлеющий разряд.
7. Коронный и искровой разряды.
8. Дуговой разряд.
9. Плазменная обработка материалов.
10. Плазменная резка металлов и сплавов.
11. Плазменно-дуговая сварка.
12. Плазменная наплавка и поверхностная закалка.
13. Финишное плазменное упрочнение.
14. Плазменное напыление покрытий.

15. Вакуумное напыление тонкопленочных покрытий.
16. Действие пучков заряженных частиц на вещество.
17. Взаимодействие ионов и электронов с веществом.
18. Ионная имплантация.
19. Электронно-лучевые технологии.
20. Мощные импульсные пучки заряженных частиц.
21. Источники для получения энергии.
22. Воздействие традиционной энергетики на окружающую среду.
23. Возобновляемые источники энергии.
24. Водородная энергетика: топливные элементы и их виды.
25. Водородная энергетика: твердооксидные топливные элементы.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **Критерии оценивания ответов на зачете:**

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично» (зачет)	100- 90 %
«Хорошо» (зачет)	80 – 89 %
«Удовлетворительно» (зачет)	60 – 79 %
«Неудовлетворительно» (незачет)	0 – 59 %

### **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.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

- а) основная литература:
  - Райзер Ю.П. "Физика газового разряда", - М., Наука, 2009, 416 с
  - Морозов А.И. "Введение в плазмодинамику" М., Физматлит, 2008, 614 с
  - Форрестер А.Т. Интенсивные ионные пучки. М, Мир, 1992
- б) дополнительная литература:
  - Ивановский Г.Ф, Петров В.И. Ионно-плазменная обработка материалов. М., Радио и связь, 1986
  - Данилин Б.С., Киреев В.Ю. Применение низкотемпературной плазмы для травления и очистки материалов. М., Энергоатомиздат, 1987
  - Комаров Ф.Ф. Ионная имплантация в металлы. М., Metallurgia, 1990
- в) ресурсы сети Интернет:
  - образовательные интернет-порталы;
  - информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

### **13. Перечень информационных технологий**

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:  
Не используются.

б) информационные справочные системы:  
Не используются.

#### **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**

Юдин Николай Александрович, д.т.н., снс, ФИТ ТГУ, профессор