

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 202_ г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Ядерно-водородные технологии

Направление подготовки/ специальность	03.04.02 Физика		
Направленность (профиль) / специализация	Физика конденсированного состояния		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		96	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ ИЯТШ
---------------------------------	-------	---------------------------------	----------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	И.ОПК(У)-2.1	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели коллективного исследования и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	ОПК(У)-2.1У1	Умеет организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность
				ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками самостоятельно формулировать, организовывать и получать ожидаемые результаты коллективной работы
				ОПК(У)-2.1З1	Знает основные методы проведения коллективного научного исследования
ПК(У)-2	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи актуальных научных исследований в области физики высоких энергий и решать их с помощью современных программно-аппаратных комплексов и методов численного моделирования, в том числе в рамках установок класса «Мегасайенс», с применением последних достижений международного научного сообщества	И.ПК(У)-2.1	Ставить конкретные задачи актуальных научных исследований в области физики высоких энергий и решает их, применяя современные программно-аппаратные комплексы и методы численного моделирования, в том числе в рамках установок класса «Мегасайенс», с применением последних достижений международного научного сообщества	ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом постановки конкретных задач научных исследований в области физики высоких энергий и их решения, используя современные программно-аппаратные комплексы и методы численного моделирования
				ПК(У)-2.1У1	Умеет самостоятельно ставить задачи актуальных научных исследований в области физики высоких энергий и решает их, применяя современные программно-аппаратные комплексы и методы численного моделирования с применением последних достижений международного научного сообщества
				ПК(У)-2.1З3	Знает фундаментальные основы процессов взаимодействия потоков частиц с веществом

2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять результаты научно-исследовательской деятельности при проектировании и разработки современных способов генерации и хранения водорода.	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1
РД-2	Выполнять анализ современных информационных источников по проблеме генерации и хранения водорода.	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1
РД-3	Использовать знания основных разделов физики для решения задач в проектной и инновационной деятельности при проектировании и разработки современных	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы ядерных технологий	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	16
	РД-3	Самостоятельная работа	48
Раздел 2. Обеспечение безопасности ядерно-водородных технологий	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	16
	РД-3	Самостоятельная работа	48

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Ларин, Вячеслав Иванович. Потенциальная энергия электрического взаимодействия между электрическими зарядами нуклонов и объединениями нуклонов при их сближении. Цепные ядерные реакции на основе ядер дейтерия - дейтронов. Ядерные превращения стабильных изотопов с использованием возбужденных ядер трития и гелия-3 / В. И. Ларин. — Москва : ЛЕНАНД, 2016. — 143 с.: ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-9710-3262-5.

2. Бекман, Игорь Николаевич. Ядерные технологии : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман // 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2018. — 404 с.: ил. — (Университеты России). — Библиогр.: с. 403-404. — Основные сокращения: с. 8. — ISBN 978-5-534-00418-2.

3. Ташлыков, Олег Леонидович. Ядерные технологии : учебное пособие для вузов / О. Л. Ташлыков; Уральский федеральный университет (УрФУ). — Москва ; Екатеринбург : Юрайт : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 210 с.: ил. — (Университеты России). — Библиогр.: с. 194-196. — Перечень сокращений: с. 5-10. — ISBN 978-5-534-02898-0. — ISBN 978-5-7996-1822-3.

4. Ядерные реакторы с водой сверхкритического давления (основы теплового расчета) : учебное пособие для вузов / Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" ; под ред. В. И. Деева // 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 156 с.: ил. — (Университеты России). — Библиография в конце глав. — Список рекомендуемой литературы: с. 126. — Список сокращений: с. 127-128. — ISBN 978-5-534-08525-9.

5. Левинский, Юрий Валентинович. Водород в металлах и интерметаллидах. Термодинамические, кинетические и технологические характеристики металл-водородных систем : справочник / Ю. В. Левинский, Ю. Б. Патрикеев, Ю. М. Филянд; под ред. Ю. В. Левинского. — Москва : Научный мир, 2017. — 546 с.: ил. — Библиография в конце параграфов. — Условные обозначения: с. 13-14. — ISBN 978-5-91522-439-0.

Дополнительная литература:

1. Конструкционные материалы водородной энергетики. Методы эффективного контроля : учебное пособие / А. М. Лидер [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — 147 с.: ил. — Библиогр.: с. 143-144.

2. Тарасиков В. П. Влияние нейтронного облучения на физико-механические свойства сталей и сплавов отечественных ядерных реакторов : учебное пособие / В. П. Тарасиков, В. А. Соловьев, Г. А. Биржевой [и др.]. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. — 624 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143884>

3. Кузнецов, Сергей Иванович. Физика. Оптика. Элементы атомной и ядерной физики.

Элементарные частицы : учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва : Юрайт, 2016. — 301 с.: ил. — (Университеты России). — Библиогр.: с. 266. — Глоссарий: с. 267-272. — ISBN 978-5-9916-7536-9.

4. Сазонов, Алексей Борисович. Ядерная физика : учебное пособие для вузов / А. Б. Сазонов // 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 320 с.: ил. — (Высшее образование). — Библиогр.: с. 315-316. — ISBN 978-5-534-11829-2.

5. Деменков, Василий Георгиевич. Начала электронных методов ядерной физики : учебное пособие / В. Г. Деменков, П. В. Деменков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 377 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Библиогр.: с. 366-367. — Предм. указ.: с. 368-371. — ISBN 978-5-8114-1902-9.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
2. База научных статей издательства Elsevier – <https://www.sciencedirect.com/>
3. База научных статей издательства Springer – <https://www.springer.com/gp>
4. База научных статей издательства Mdpi – <https://www.mdpi.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
2. Visual C++ Redistributable Package;
3. Mozilla Public License 2.0;
4. MATLAB Full Suite R2020a TАН Concurrent;
5. MathType 6.9 Lite;
6. K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3;
7. GNU General Public License 2;
8. GNU Affero General Public License 3;
9. Far Manager;
10. Chrome;
11. Berkeley Software Distribution License 2-Clause

Дополнительное лицензионное программное обеспечение:

1. Программа обработки спектров временного распределения аннигиляции позитронов LT 10 v.10.2.2. Лицензия – бессрочная. Программное обеспечение распространяется свободно <http://prac.us.edu.pl/~kansy/index.php?id=lt10>.
2. Программа обработки спектров доплеровского уширения аннигиляционной линии SP v.1.1. Лицензия – бессрочная. Программное обеспечение распространяется свободно https://ifj.edu.pl/private/jdryzek/page_r18.html
3. Программа обработки 3D спектров совпадений доплеровского уширения аннигиляционной линии CDBTools v.1.0. Лицензия – бессрочная. Программное обеспечение распространяется свободно <https://sourceforge.net/projects/cdbtools/>
4. Программа расчета поглощения позитронов в многослойных материалах LYS-1 v. 1.0. Лицензия – бессрочная. Программное обеспечение распространяется свободно https://ifj.edu.pl/private/jdryzek/page_r22.html