

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2019 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная**

**Основы плазменных и радиационных технологий**

Направление подготовки/ специальность	<b>16.04.01 Техническая физика</b>		
Направленность (профиль) / специализация	<b>Пучковые и плазменные технологии</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	I	семестр	I, II
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9(3/6)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16 (8/8)
	Практические занятия		112 (40/72)
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		128 (48/80)
Самостоятельная работа, ч			196 (60/136)
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			<b>Курсовой проект</b>
ИТОГО, ч			324

Вид промежуточной аттестации	Зачёт, диф. зачёт (курсовой проект); экзамен, диф. зачёт (курсовой проект)	Обеспечивающее подразделение	<b>НОЦ Б.П. Вейнберга</b>
---------------------------------	---	---------------------------------	-------------------------------

## 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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов, предназначенных для использования в области технической физики	ОПК(У)-1.В1	Владеет опытом профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов, предназначенных для использования в области технической физики
		ОПК(У)-1.У1	Умеет доказывать и обосновывать актуальность исследований, правильность выбранного подхода к решению проблемы, адекватность применяемых методов и способов, а также достоверность получаемых результатов.
		ОПК(У)-1.31	Знает устройство и принципы работы современного оборудования и приборов, используемых в области технической физики
ОПК(У)-2	Способность демонстрировать и использовать углублённые теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе из области технической физики	ОПК(У)-2.В1	Владеет навыками применения на практике знаний о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
		ОПК(У)-2.У1	Умеет применять на практике знания о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
		ОПК(У)-2.31	Обладает знаниями о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
ОПК(У)-3	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК(У)-3.У1	Умеет планировать, проводить и анализировать исследования в области профессиональной деятельности.
		ОПК(У)-3.31	Обладает знаниями о принципах организации исследований в области технической физики.
ОПК(У)-5	Способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях, выставках и презентациях	ОПК(У)-5.В1	Владеет навыками обработки, интерпретации и представления результатов научного исследования, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии
		ОПК(У)-5.У1	Умеет осуществлять поиск, систематизировать и анализировать необходимые данные в научно-технической литературе, разрабатывать новые перспективные подходы и методы к решению профессиональных задач
		ОПК(У)-5.31	Обладает знаниями о современном состоянии теоретических и экспериментальных работ в области технической физики
ПК(У)-2	Способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	ПК(У)-2.31	Обладает знаниями о методах проведения аналитических и имитационных исследований в области пучковых и плазменных технологий, а также о принципах оптимизации параметров объектов и процессов
ПК(У)-8	Способность разрабатывать и		

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	оптимизировать современные наукоёмкие технологии в областях технической физики, связанных с применением пучковых и плазменных технологий, с учетом экономических и экологических требований	ПК(У)-8.У1	Умеет анализировать параметры работы современного плазменного и пучкового оборудования, управлять его работой с целью достижения заданных технологических целей, с учётом экономических и экологических требований
		ПК(У)-8.31	Обладает знаниями о физических принципах, лежащих в основе современных радиационных и плазменных технологий модифицирования поверхностных свойств материалов и создания материалов, обладающих новыми функциональными характеристиками
ПК(У)-9	Способность разрабатывать, проводить наладку и испытания, эксплуатировать наукоёмкое технологическое и аналитическое оборудование	ПК(У)-9.В1	<i>Владеет</i> навыками разработки, наладки и испытаний, а также эксплуатации технологического пучково-плазменного оборудования и аналитических приборов
		ПК(У)-9.У1	<i>Умеет</i> разрабатывать структурные схемы вакуумного пучково-плазменного оборудования, контролировать его работу
		ПК(У)-9.31	<i>Знает</i> принципы функционирования и устройство элементов и узлов ускорительных и плазменных установок

## 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	Знать законы, теории, методы экспериментальных исследований и т.д., относящихся к процессам взаимодействия пучков заряженных частиц, потоков атомов, молекул, электромагнитного и лазерного излучения с веществом. Уметь применять эти знания для проектирования пучковых и плазменных технологий обработки материалов и изделий.	ОПК(У)-2 ОПК(У)-5
РД-2	Уметь прогнозировать изменение свойств вещества в результате воздействия пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения.	ОПК(У)-2 ОПК(У)-5
РД-3	Знать технологические возможности различных источников пучков заряженных частиц и плазмы, электромагнитного излучения, а также способы их генерации и транспортировки.	ОПК(У)-1 ПК(У)-8
РД-4	Уметь проектировать и внедрять оборудование для практической реализации пучково-плазменных технологий.	ОПК(У)-1 ОПК(У)-3 ПК(У)-9

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1.</b> <i>Основные задачи, понятия и терминология курса</i>	РД-1	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	4
<b>Раздел (модуль) 2.</b> <i>Обзор основных понятий из ядерной физики и физики плазмы</i>	РД-1	Лекции	-
		Практические занятия	16
		Самостоятельная работа	20
<b>Раздел (модуль) 3.</b> <i>Обработка материалов и изделий с помощью электронных пучков</i>	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел 4. Обработка материалов и изделий с помощью пучков</b>	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8

<i>ускоренных ионов</i>		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 5. Обработка материалов и изделий с помощью мощных импульсных пучков заряженных частиц</b>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>8</b>
<b>Раздел 6. Обработка материалов ВЧ- и СВЧ- электромагнитным излучением</b>	РД-2, РД-3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 7. Механизмы радиационно-стимулированных процессов в твёрдом теле под действием плазмы и пучков заряженных частиц</b>	РД-1, РД-2	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>24</b>
		Самостоятельная работа	<b>54</b>
<b>Раздел 8. Обработка материалов и изделий с помощью света и излучения лазера</b>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 9. Обработка материалов и изделий с помощью рентгеновского и гамма – излучений</b>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 10. Плазменная обработка материалов и изделий</b>	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 11. Плазменная обработка поверхности перед осаждением модифицирующих покрытий</b>	РД-1, РД-3, РД-4	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 12. Осаждение тонких плёнок и модифицирующих покрытий</b>	РД-3, РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>10</b>
<b>Раздел 13. Технологические источники плазмы</b>	РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 14. Установки для плазменной обработки материалов</b>	РД-3, РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>6</b>
<b>Раздел 15. Плазмохимические технологии и оборудование</b>	РД-3, РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>4</b>
<b>Раздел 16. Основы плазменной металлургии</b>	РД-3, РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>8</b>
<b>Раздел 17. Плазменные технологии в строительстве</b>	РД-3, РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>4</b>
<b>Раздел 18. Рынок и проблемы внедрения радиационных и плазменных технологий</b>	РД-4	Лекции	<b>-</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>2</b>

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### **4.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература**

1. Купчишин, А.И. Взаимодействие высокоэнергетического излучения с веществом [Электронный ресурс] / Лисицын В.М., Купчишин А.А. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 154 с. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m066.pdf>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Белый, А.В. Инженерия поверхностей конструкционных материалов с использованием плазменных и пучковых технологий [Электронный ресурс] / А.В. Белый, А.С. Калиниченко, О.Г. Девойно, В.А. Кукареко. – Минск: Беларуская навука, 2017. – 457 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/106674/#2>. Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Блейхер, Г.А. Теоретические основы обработки материалов импульсными электронными и ионными пучками: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. А. Блейхер, В. П. Кривобоков; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m157.pdf> . Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Пушкарёв А.И. Прикладная плазмохимия: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. И. Пушкарёв, Г. Е. Ремнев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 248 с. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m47.pdf> . Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

##### **Дополнительная литература**

1. Вейко, В.П. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Силовая оптика [Электронный ресурс] / В.П. Вейко, М.Н. Либенсон, Г.Г. Червяков, Е.Б. Яковлев. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 312 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/59505> . Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Блейхер, Г.А. Эрозия поверхности твёрдого тела под действием мощных пучков заряженных частиц/ Г.А. Блейхер, В.П. Кривобоков; Новосибирск: Наука, 2014,- 248 с.
3. Термины радиационных и плазменных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Кривобоков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m109.pdf>. Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Электронный курс «Основы плазменных и радиационных технологий, часть 1»; ссылка <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2156>
2. <http://www.lib.tpu.ru/> - Научно-техническая библиотека ТПУ
3. <http://www.sciencedirect.com/>
4. <http://www.springerlink.com/>
5. Сборник программного обеспечения для студентов НИ ТПУ, режим доступа <https://vap.tpu.ru>

##### **Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
7. Электронная библиотека Grebennikon - <http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnaya-biblioteka-grebennikon-0>

Свободно распространяемое бесплатное программное обеспечение:

1. Document Foundation LibreOffice.

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

1. Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.
2. Mozilla Firefox ESR, Google Chrome.