

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – очная

Современные проблемы технической физики			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	16.04.01 Техническая физика		
	Пучковые и плазменные технологии		
	Пучковые и плазменные технологии		
	высшее образование – магистратура		
Курс	I	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Б.П. Вейнберга
Заведующий кафедрой – руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры	В. Кривобок		Кривобоков В.П.
Руководитель ООП	Сиделёв		Сиделёв Д.В.
Преподаватель	Янин		Янин С.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
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)-2.31	Обладает знаниями о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
ОПК(У)-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)-5.31	Обладает знаниями о современном состоянии теоретических и экспериментальных работ в области технической физики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Приобретение знаний о современных методах научного познания, опыта использования современных информационных технологий для поиска необходимых данных в справочной научно-технической литературе, навыка правильно оценивать и систематизировать их. Приобретение опыта публичной речи, аргументации, ведения дискуссии, навыков критического восприятия информации и адаптации её к решению профессиональных задач.	ОПК(У)-2
РД-2	Получение знаний о современном состоянии теоретических и	ОПК(У)-5

	экспериментальных работ в области пучковых и плазменных технологий, об основных этапах проведения аналитических исследований в этой области науки и техники. Приобретение опыта планирования и проведения исследований в области профессиональной деятельности, выбора оптимальных методов исследования, модифицирования существующих и разработка новых исходя из задач конкретного исследования. Приобретение опыта обработки и интерпретации результатов научного исследования, критической оценки полученных теоретических и экспериментальных результатов.	
РД -3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в области технической физики и смежных областях знаний.	ОПК(У)-2 ОПК(У)-5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Фундаментальные представления о Вселенной	РД-1	Лекции	4
		Семинарские занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 2. Энергетика будущего	РД-1	Лекции	4
		Семинарские занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 3. Ионно-плазменные технологии	РД-3	Лекции	4
		Семинарские занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 4. Технические устройства на новых физических принципах	РД-2	Лекции	4
		Семинарские занятия	4
		Самостоятельная работа	19

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Фундаментальные представления о Вселенной

В разделе рассмотрены вопросы, связанные с представлениями современной науки о происхождении и структуре Вселенной. В частности, Теории Большого взрыва, инфляционному периоду расширения вселенной, вопросу антропного принципа, и связанному с ним понятию Мультивселенной. Показывается взаимосвязь физики элементарных частиц с вопросами космологии.

Темы лекций:

1. Происхождение Вселенной. Теория Большого Взрыва. Инфляционная Вселенная.
2. Строение вещества. Физический вакуум. Стандартная модель. Приборы для исследования космического пространства.

Темы семинарских занятий:

1. Понятие тёмной материи и тёмной энергии.
2. Современные представления о структуре Вселенной. Телескопы космического базирования.

Раздел 2. Энергетика будущего

Рассмотрены вопросы получения электроэнергии на современных и перспективных физических принципах. Объясняются принципы работы ядерных энергетических установок, их преимущества и недостатки по сравнению с традиционными генераторами энергии. Рассмотрена проблема использования замкнутого топливного цикла, применения МОКС-топлива. Изучаются принципы магнитного и инерциального управляемого термоядерного синтеза, основные проблемы и достижения в этой области энергетики.

Темы лекций:

3. Ядерная энергетика. Замкнутый цикл использования ядерного топлива.
4. Управляемый термоядерный синтез. Энергия связи. Сечения реакций.

Темы семинарских занятий:

3. МОКС-топливо. Утилизация радиоактивных отходов.
4. Магнитное удержание плазмы. Токамак. Критерий Лоусона.

Раздел 3. Ионно-плазменные технологии

В разделе рассмотрены вопросы, связанные с современными ионно-плазменными технологиями. Даются основные представления из области физики плазмы и физики газового разряда, такие, как дебаевское экранирование, движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях, Объясняются особенности различных типов газовых разрядов. Разъясняются тонкости технологии ионно-плазменного нанесения тонкоплёночных покрытий на различные материалы и изделия.

Темы лекций:

5. Плазма, основные характеристики, свойства. Электрические разряды в газе. Виды электрических разрядов.
6. Магнетрон. Ионный источник для травления поверхности. Ионно-плазменные технологии в микроэлектронике.

Темы семинарских занятий:

5. Дебаевский радиус, дебаевская экранировка. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Искровой, тлеющий, высокочастотный, электродуговой разряды.
6. Физические принципы работы ионно-плазменных источников. Плазмохимическое травление, нанесение тонкоплёночных покрытий.

Раздел 4. Технические устройства на новых физических принципах

Рассмотрены физические процессы, связанные с такими явлениями, как сверхпроводимость, размерные квантовые эффекты, образование радиационных дефектов. Обсуждаются вопросы создания материалов, работающих в полях ионизирующих излучений, биосовместимых материалов, путей повышения плотности хранения информации в изделиях электронной техники.

Темы лекций:

7. Физический предел миниатюризации полупроводниковой техники. Квантовые точки, квантовые ямы.
8. Сверхпроводимость, куперовские пары, критические поля. Радиационностойкие, термостойкие, биосовместимые материалы.

Темы семинарских занятий:

7. Размерные эффекты в многоатомных квантовых структурах. Устройство плазменных панелей экранов на жидких кристаллах, квантовых точках.
8. Повышение быстродействия вычислительной техники. Применение новых материалов в науке и технике.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка презентации;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Мания, Х. Стивен Хокинг [Электронный ресурс] / Мания Х. — 3-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 211 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94148> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Рожанский, В. А.. Теория плазмы [Электронный ресурс] / Рожанский В. А. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 320 с. — Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки магистров «Техническая физика». — Книга из коллекции Лань - Физика.. — ISBN 978-5-8114-1233-4. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2769. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Шишкин, Г. Г. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства [Электронный ресурс] / Шишкин Г. Г., Агеев И. М.. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 411 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66208 — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Беляков, В. А. ТОКАМАК: начальная стадия разряда [Электронный ресурс] / Беляков В. А., Кавин А. А., Лепихов С. А., Минеев А. Б.; Овсянников А.Д. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 176 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50158 — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Польский, В.И. Материаловедческие проблемы экологии в области ядерной энергетики: учебное пособие / Польский В.И., Калинин Б.А., Якушин В.Л., Чернов И.И. — Москва: МЭИ, 2017. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011928.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Москалев, Владилен Александрович. Атомная и ядерная физика : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Москалев, Г. И. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m047.pdf> .

Дополнительная литература

1. Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. — 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 320 с. —

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5855 —Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Голант, В. Е. Основы физики плазмы [Электронный ресурс] / Голант В. Е., Жилинский А.П., Сахаров И. Е. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 448 с. —URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1550 —Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.lib.tpu.ru/> - Научно-техническая библиотека ТПУ
2. <http://www.sciencedirect.com/>
3. <http://www.springerlink.com/>
4. <http://www.physics-online.ru/>
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. Электронная библиотека Grebennikon - <http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnaya-biblioteka-grebennikon-0>
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/>

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;
2. Mozilla Firefox ESR, Google Chrome.

7. Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, стр. 4 2456	Компьютер - 1 шт.; проектор - 1 шт.; экран – 1 шт.; доска аудиторная настенная - 1 шт.; комплект учебной мебели на 18 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 16.04.01 Техническая физика, специализация «Пучковые и плазменные технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

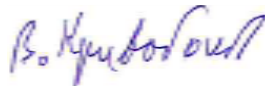
Разработчик(и):

Должность		ФИО
-----------	--	-----

Профессор		Янин Сергей Николаевич

Программа одобрена на заседании НОЦ Б.П. Вейнберга ИЯТШ (протокол от 28.06.2019 г. № 38).

Заведующий кафедрой – руководитель
Научно-образовательного центра Б.П.
Вейнберга
на правах кафедры, д.ф.-м.н,
профессор



/Кривобоков В.П./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Б.П. Вейнберга (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	Протокол от 25.06.2020 г. № 42