

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ ТПУ

Долматов О.Ю.

« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – очная

Плазменные технологии в биологии и медицине			
Направление подготовки/специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Б.П. Вейнберга
Заведующий кафедрой – руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель	В. Кривобок		Кривобоков В.П.
	[подпись]		Бычков П.Н.
	С.И.		Твердохлебов С.И.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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
ПК(У)-2	Способность участвовать в экспериментальных исследованиях в различных областях физики, связанных с воздействием плазмы и пучков заряженных частиц на вещество, самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру, применять современные методы исследования свойств материалов и различных структур, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов, оборудования и изделий.	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует готовность проводить научные исследования в области модифицирования поверхностных свойств материалов различного назначения	ПК(У)-2.3В1	<i>Владеет</i> современными методами плазменно-пучковой модификации поверхности материалов, в том числе медицинского назначения, а также методами анализа свойств материалов и поверхностных структур
				ПК(У)-2.3У1	<i>Умеет</i> объяснять и применять на практике физические принципы, положенные в основу плазменных и пучковых технологий
				ПК(У)-2.3З1	<i>Знает</i> основные принципы модифицирования свойств различных материалов и изделий с помощью плазменно-пучкового воздействия на них
ПК(У)-4	Способность проектировать плазменно-пучковые технологические процессы и оборудование для применения в научных исследованиях и промышленности.	И.ПК(У)-4.1	Демонстрирует готовность участвовать в проектной деятельности, направленной на разработку плазменно-пучковых технологических процессов и оборудования для применения в различных областях науки и промышленности	ПК(У)-4.1В2	<i>Владеет</i> навыками проектирования и разработки плазменно-пучковых технологических процессов, которые используются в промышленности и научных исследованиях
				ПК(У)-4.1У2	<i>Умеет</i> применять знания из различных отраслей технической физики для разработки плазменно-пучковых технологических процессов
				ПК(У)-4.1З2	<i>Знает</i> методы ионно-плазменной модификации поверхности материалов и диагностики поверхностных свойств материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-5	Готовность к участию в производственно-технологической деятельности, связанной с применением плазменных и пучковых технологий для обработки материалов и синтеза новых материалов (в том числе нанесению функциональных покрытий), определению основных параметров технологических процессов, анализу физических и механических свойств изделий и материалов.	И.ПК(У)-5.1	Демонстрирует способность принимать участие в производственно-технологической деятельности, направленной на создание модифицирующих покрытий и технологий их осаждения вакуумными плазменно-пучковыми методами	ПК(У)-5.1B1	<i>Владеет</i> навыками выполнения поставленных технологических задач, связанных с созданием функциональных покрытий вакуумными методами, с наименьшими затратами, не нанося ущерба окружающей среде
				ПК(У)-5.131	<i>Знает</i> основы модификации поверхности с использованием вакуумных плазменно-пучковых методов и принципы работы оборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания методов модифицирования поверхностных свойств материалов различного назначения для применения в области биологии и медицины	И.ПК(У)-2.3 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1
РД 2	Умение поставить задачу, касающуюся прогнозирования результатов применения плазменные технологии для модифицирования материалов биомедицинского применения	И.ПК(У)-2.3
РД 3	Применять знания из различных отраслей технической физики для разработки плазменно-пучковых технологических процессов	И.ПК(У)-4.1

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	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
--------------------	-----------------------------------	---------------------------	-------------------

	дисциплине		
Раздел 1. Материалы биомедицинского назначения	РД1	Лекции	8
	РД2	Лабораторные работы	8
		Самостоятельная работа	14
Раздел 2. Методы модифицирования материалов	РД1	Лекции	8
	РД2	Лабораторные работы	8
	РД3	Самостоятельная работа	28
Раздел 3. Методы исследования свойств медицинских материалов	РД1	Лекции	6
	РД2	Лабораторные работы	6
	РД3	Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Материалы биомедицинского назначения

Определение материалов медицинского назначения. Классификация материалов по функциональному назначению. Физические принципы изготовления материалов биомедицинского назначения. Использование ускорителя заряженных частиц в онкологии и для создания мембран. Биорезорбируемые материалы, наночастицы, средства адресной доставки.

Темы лекций:

1. Материалы биомедицинского назначения, параметры материалов, оказывающие влияние на биосовместимость.
2. Физические принципы изготовления материалов биомедицинского назначения.
3. Биорезорбируемые материалы, наночастицы, средства адресной доставки.
4. Использование ускорителей заряженных частиц в онкологии и для создания мембран.

Темы лабораторных работ:

1. Материалы биомедицинского назначения, параметры материалов, оказывающие влияние на биосовместимость.
2. Физические принципы изготовления материалов биомедицинского назначения
3. Биорезорбируемые материалы, наночастицы, средства адресной доставки.
4. Использование ускорителей заряженных частиц в онкологии и для создания мембран.

Раздел 2. Методы модифицирования материалов

Физические принципы модифицирования материалов биомедицинского назначения. Свойства, приобретаемые материалами в процессе модифицирования. PVD методы модифицирования материалов. CVD методы модифицирования материалов. Электрохимические методы модифицирования материалов.

1. Физические принципы модифицирования материалов биомедицинского назначения. Свойства, приобретаемые материалами в процессе модифицирования.
2. PVD методы модифицирования материалов.
3. CVD методы модифицирования материалов.
4. Электрохимические и химические методы модифицирования материалов.

Темы лабораторных работ:

1. Физические принципы модифицирования материалов биомедицинского назначения. Свойства, приобретаемые материалами в процессе модифицирования.
2. PVD методы модифицирования материалов.
3. CVD методы модифицирования материалов.
4. Электрохимические и химические методы модифицирования материалов.

Раздел 3. Методы исследования свойств медицинских материалов

Порядок проведения исследований материалов биомедицинского назначения. Этические ограничения исследований. Методы исследований физико-химических свойств материалов биомедицинского назначения. Методы исследований медико-биологических свойств материалов биомедицинского назначения (in vitro, in vivo, ex vivo).

1. Порядок проведения исследований материалов биомедицинского назначения.
2. Методы исследований физико-химических свойств материалов биомедицинского назначения.
3. Методы исследований медико-биологических свойств материалов биомедицинского назначения.

Темы лабораторных работ:

1. Порядок проведения исследований материалов биомедицинского назначения.
2. Методы исследований физико-химических свойств материалов биомедицинского назначения.
3. Методы исследований медико-биологических свойств материалов биомедицинского назначения.

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;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Хенч, Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей [Электронный ресурс] / Хенч Л., Джоунс Д. — Москва: Техносфера, 2007. — 304 с. — Книга из коллекции Техносфера - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-94836-107-9. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73020 — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Савич, В.В. Модификация поверхности титановых имплантатов и ее влияние на их физико-химические и биомеханические параметры в биологических средах: монография / В. В. Савич, Д. И. Сарока, М. Г. Киселев, М. В. Макаренко. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 244 с. — ISBN 978-985-08-1379-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11514.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Кривобоков, В. П. Плазменные покрытия (свойства и применение): учебное пособие [Электронный ресурс] / Кривобоков В. П., Сочугов Н. С., Соловьев А. А.. — Томск: ТПУ, 2008. — 136 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10268 — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Аронов, А. М. Разработка и внедрение новых медицинских изделий: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. М. Аронов, В. Ф. Пичугин, С. И. Твердохлебов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m68.pdf> —Режим доступа: из корпоративной сети.

Дополнительная литература

1. Вихров, С.П. Биомедицинское материаловедение. Часть 2. Материалы для эндопротезирования и влияние полей на биосистемы: учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4487-0367-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79750.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Агапова, О. И. Биodeградируемые изделия на основе фиброина шелка для тканевой инженерии и регенеративной медицины / О. И. Агапова, И. И. Агапов. — Москва : Техносфера, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-94836-528-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93377.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс]; Под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; Пер. с англ. С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 538 с. — Книга из коллекции Лаборатория знаний - Нанотехнологии. — ISBN 978-5-9963-2924-3. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70740 — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Удлинение конечностей в условиях биоактивной имплантации в длинных трубчатых костях: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Попков [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет ; под ред. А. В. Попков. — 1 компьютерный файл (pdf; 24 884 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2019. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m065.pdf> — Доступ из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMSMOODLE 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. 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->

Свободно распространяемое 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.

7. Особые 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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, стр. 4 326	Компьютер - 1 шт.; проектор - 1 шт.; экран 1 шт.; доска аудиторная настенная - 1 шт.; комплект учебной мебели на 46 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», специализация «Пучковые и плазменные технологии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ИЯТШ		Твердохлебов С.И.

Программа одобрена на заседании НОЦ Б.П. Вейнберга ИЯТШ (протокол от 01.09.2020 г. № 43).

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)