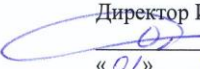


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТИШ ТПУ

 Долматов О.Ю.

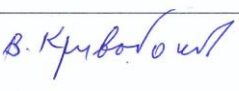
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2018 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		22
	Лабораторные занятия		-
	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			Кривобоков В.П.
Руководитель ООП			Бычков П.Н.
Преподаватель			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 дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Материалы биомедицинского назначения	РД1	Лекции	8
	РД2	Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	14
Раздел 2. Методы модифицирования материалов	РД1	Лекции	8
	РД2	Практические занятия	8
	РД3	Самостоятельная работа	28
Раздел 3. Методы исследования свойств медицинских материалов	РД1	Лекции	6
	РД2	Практические занятия	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 практических занятий:

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 практических занятий:

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 практических занятий:

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 практическим занятиям;
- 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-biblioteka-grebennikon-0>

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 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ИЯТШ	Твердохлебов С.И.

Программа одобрена на заседании НОЦ Б.П. Вейнберга ИЯТШ (протокол от 28.06.2018 г. № 24-а).

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)
2019/20 уч. 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 № 38 от 28.06.2019 г.
2020/2021 уч. 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 № 43 от 01.09.2020 г.