

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

Доктор биологических наук,

Член-корреспондент

Российской академии наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.О.09 Промышленный дизайн медицинских изделий

для образовательной программы высшего образования - программы Магистратуры

по направлению подготовки (специальности)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль)

Медицинское приборостроение

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.О.09 Промышленный дизайн медицинских изделий (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Магистратуры по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии. Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинское приборостроение.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Доронина Оксана Александровна	к.б.н.	Преподаватель кафедры организации непрерывного образования ФДПО	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
2	Перевошиков Дмитрий Вячеславович	-, -	Заведующий лабораторией промышленного дизайна инжинирингового центра	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
3	Квашнина Юлия Александровна	канд. физ.- мат. наук	Доцент кафедры физики и математики ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
4	Мачнева Татьяна	д-р. мед. наук, доцент	Заведующий кафедрой физики и математики ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «___» _____ 20___).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Герасимова Анна Александровна	-, -	-	Бюро «Дружба»	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20___).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 936
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

получение обучающимися системных теоретических, научных и практических знаний в области промышленного дизайна и эргономики, а также выработку готовности к саморазвитию, самообразованию при решении профессиональных задач

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- развитие профессионально важных качеств личности, значимых для реализации формируемых компетенций
- формирование системных теоретических, научных и практических знаний о современных инструментах дизайн исследования, применяемых в промышленном дизайне
- формирование системных теоретических, научных и практических знаний в области промышленного дизайна и эргономики
- формирование опыта использования инструментов дизайн исследования
- формирование умения анализировать форму и цвет изделий

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленный дизайн медицинских изделий» изучается в 3 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Узлы и элементы биотехнических систем; Системы автоматизированного проектирования; Медицинское материаловедение.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Проектно-конструкторская практика (преддипломная практика).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 3

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-2 Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)	
ПК-2.ИД3 Проводит макетирование и проверку соответствия параметров разработанных комплексов и систем с заданными нормативными требованиями	Знать: Формообразование промышленного изделия
	Уметь: Создавать эскизы продукта (изделия, элемента)
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками создания макета
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: Методологию системного подхода
	Уметь: Производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками критического анализа

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			3
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		54	54
Лекционное занятие (ЛЗ)		28	28
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		24	24
Коллоквиум (К)		2	2
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		40	40
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		30	30
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)		10	10
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	96	96
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	3.00	3.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

3 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Промышленный дизайн медицинских изделий			
1	ПК-2.ИДЗ, УК-1.ИД1	Тема 1. Дизайн исследование	Бриф. Декомпозиция изделий. Анализ конкурентного поля. Карта пользовательского опыта. Разработка ценностного предложения. Дизайн-код изделия. Стилиевой планшет. Генерация идей (методика Scamper, методика ТРИЗ)
2	ПК-2.ИДЗ, УК-1.ИД1	Тема 2. Разработка дизайна изделий	Основы эргономики, Инструменты оценки дизайн-решений. Формообразование. Структура корпусов изделий. Основные элементы. Классификация соединений. Разработка цвето-фактурной карты изделий. Основы проектирования интерфейсов.
3	ПК-2.ИДЗ, УК-1.ИД1	Тема 3. Визуализация дизайна изделия	Основы линейной перспективы и изображение предметов на плоскости и в пространстве. Работа цветным и чёрным акварельным карандашом. Скетчинг цветной и черно-белой пастелью на тонированной бумаге. Работа угольным карандашом с растушевкой пастелью. Линейная перспектива с тремя точками схода. Изображение материала стекло. Работа цветными и монохромными маркерами.
4	ПК-2.ИДЗ, УК-1.ИД1	Тема 4. Прототипирование и производство	Прототипирование. Знакомство с различными технологиями 3д печати. Прототипирование. Макетирование из листового материала. Работа с лазерным станком. Работа с ЧПУ фрезерным станком

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
					КП	ОУ	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
Раздел 1. Промышленный дизайн медицинских изделий							
Тема 1. Дизайн исследование							
1	ЛПЗ	Дизайн-процесс. Бриф. Декомпозиция изделий. Анализ конкурентного поля	2	Т	1		1
2	ЛПЗ	Карта пользовательского опыта. Разработка ценностного предложения	2	Т	1		1
3	ЛПЗ	Дизайн-код изделия. Стилевой планшет. Мудборд	2	Т	1		1
4	ЛПЗ	Генерация идей (методика Scamper, методика ТРИЗ)	2	Т	1		1
5	ЛПЗ	Анализ рынка, анализ целевой аудитории	2	Т	1		1
6	ЛПЗ	Работа с картой пользовательского опыта	2	Т	1		1
7	ЛПЗ	Набор стилового планшета	2	Т	1		1
Тема 2. Разработка дизайна изделий							
1	ЛЗ	Основы эргономики	2	Д	1		
2	ЛЗ	Инструменты оценки дизайн- решений. Формообразование	2	Д	1		
3	ЛЗ	Структура корпусов изделий. Основные элементы. Классификация соединений	2	Д	1		
4	ЛЗ	Разработка цвето-фактурной	2	Д	1		

		карты изделий					
5	ЛЗ	Основы проектирования интерфейсов	2	Д	1		
6	ЛПЗ	Структурирование дизайн исследования	2	Т	1		1
7	ЛПЗ	Основы презентации дизайн-разработки	2	Т	1		1

Тема 3. Визуализация дизайна изделия

1	ЛЗ	Скетчинг. Основы линейной перспективы и изображение предметов на плоскости и в пространстве. Работа цветным и чёрным акварельным карандашом	2	Д	1		
2	ЛЗ	Скетчинг цветной и черно-белой пастелью на тонированной бумаге. Работа угольным карандашом с растушевкой пастелью	2	Д	1		
3	ЛЗ	Скетчинг. Работа монохромными маркерами	2	Д	1		
4	ЛЗ	Скетчинг. Изображение фактуры дерева. Работа цветными маркерами	2	Д	1		
5	ЛЗ	Скетчинг. Линейная перспектива с тремя точками схода. Изображение материала стекло. Работа цветными и монохромными маркерами	2	Д	1		
6	ЛЗ	Скетчинг. Работа цветной пастелью по тонированной бумаге. Работа угольными карандашами	2	Д	1		

Тема 4. Прототипирование и производство

1	ЛЗ	Прототипирование. Знакомство с различными	2	Д	1		
---	----	---	---	---	---	--	--

		технологиями 3д печати					
2	ЛЗ	Прототипирование. Макетирование из листового материала. Работа с лазерным станком	2	Д	1		
3	ЛЗ	Прототипирование. Работа с ЧПУ фрезерным станком	2	Д	1		
4	ЛПЗ	Прототипирование на 3D принтере	2	Т	1		1
5	ЛПЗ	Прототипирование на ЧПУ фрезере	2	Т	1		1
6	ЛПЗ	Прототипирование с помощью лазера и пост обработка	2	Т	1		1
7	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 1: Коллоквиум 1	2	Р	1	1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Выполнение (защита) лабораторной работы

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Зачет
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос устный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

3 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Проверка лабораторной работы	ЛР	12	300	В	Т	25	17	9
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	1	700	В	Р	700	467	234
Сумма баллов за семестр					1000					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 3 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

3 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Этапы дизайн-процесса от брифа до реализации
2. Проведение декомпозиции изделия и её назначение
3. Методы анализа конкурентного поля
4. Понятие карты пользовательского опыта (CJM) и методика её составления
5. Разработка ценностного предложения продукта
6. Состав дизайн-кода изделия
7. Элементы стилевого планшета и мудборда
8. Методика SCAMPER и её применение в дизайне
9. Применение принципов ТРИЗ в генерации идей
10. Методы анализа целевой аудитории
11. Основные принципы эргономики при проектировании изделий
12. Инструменты оценки дизайн-решений
13. Факторы, влияющие на формообразование изделия
14. Основные элементы конструкции корпусов изделий
15. Виды соединений в промышленном дизайне
16. Разработка цвето-фактурной карты изделия
17. Принципы проектирования пользовательских интерфейсов
18. Структурирование дизайн-исследования
19. Актуальные тренды в формообразовании
20. Правила презентации дизайн-разработки
21. Виды перспективы в скетчинге
22. Техника работы акварельными карандашами
23. Передача фактуры дерева с помощью маркеров
24. Особенности работы с черно-белой пастелью на тонированной бумаге
25. Изображение стекла в скетчинге
26. Приёмы работы угольным карандашом
27. Построение перспективы с тремя точками схода
28. Выбор маркеров для передачи металлических поверхностей
29. Технологии 3D-печати в прототипировании
30. Отличия между лазерной резкой и ЧПУ-фрезеровкой

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Зачетный билет № ____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.В.О.09 Промышленный дизайн медицинских
изделий
по программе Магистратуры
по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и
технологии
направленность (профиль) Медицинское приборостроение

1. Этапы дизайн-процесса от брифа до реализации
2. Основные принципы эргономики при проектировании изделий
3. Технологии 3D-печати в прототипировании

Заведующий Мачнева Татьяна Вячеславовна
Кафедра физики и математики ИФМХ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

внимательно пересмотреть запись предыдущей лекции;

ознакомиться с электронным образовательным ресурсом прочитанной лекции

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

1. внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;

2. подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;

3. выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;

4. подготовить доклад, презентацию или реферат, тематические сообщения и выступления, если данное задание предусмотрено по дисциплине;

5. работать с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;

6. решать ситуационные задачи, выполнять письменные задания и упражнения

Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен

изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре

При подготовке к зачету необходимо

изучить учебный материал по всем темам и разделам дисциплины в семестре

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Практикум по проектированию 3D-моделей изделий медицинского назначения (медико-инженерное направление), Львов В. А., 2020	Промышленный дизайн медицинских изделий	0	https://e.lanbook.com/book/178099
2	Компьютерное моделирование изделий медицинского назначения: методические указания, Львов В. А., 2021	Промышленный дизайн медицинских изделий	0	https://e.lanbook.com/book/238382
3	Эргономика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям, Адамчук В. В., 1999	Промышленный дизайн медицинских изделий	1	

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <https://www.gpntb.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
6. www.elibrary.ru
7. PubMed

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»

2. Система управления обучением

3. MTS Link

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Доска интерактивная, Стационарный компьютер, Доска маркерная, Столы, Стулья, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет”
2	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Доска интерактивная, Стационарный компьютер, Доска маркерная, Столы, Стулья
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в

рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос устный	Опрос устный	ОУ
Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА