

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1143921	Основы биомеханики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Биотехнические системы и технологии	Код ОП 1. 12.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Биотехнические системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 12.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Анцыгин Игорь Николаевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	экспериментальной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы биомеханики

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплин модуля посвящено изучению механических свойств живых тканей органов и организма в целом, а также механических процессов, происходящих в них в ходе жизнедеятельности. Модуль позволяет сформировать представление о биомеханических системах как конструкциях сложной структуры, подчиняющихся не только общим законам механики, но и имеющих свою специфику для тканей и органов в силу их гетерогенного и анизотропного строения.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы биомеханики	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы живых систем
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Основы биомеханики	ПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием,	З-2 - Соотносить предметную проблемную область с соответствующей областью естественнонаучных и общинженерных наук З-3 - Приводить примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов естественнонаучных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач в

	<p>конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>	<p>предметной области биотехнических систем и технологий</p> <p>У-2 - Использовать понятийный аппарат и терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы естественнонаучных и инженерных наук при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности и критически их оценивать на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области биотехнических систем</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы биомеханики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Анцыгин Игорь Николаевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	экспериментально й физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Анцыгин Игорь Николаевич, Доцент, экспериментальной физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Теоретические основы биомеханики	Биомеханика как наука. Топография тела человека. Тело человека как биомеханическая система. Двигательный аппарат человека, соединение звеньев и степени свободы: Биокинематические пары, цепи, степени свободы (замкнутые и незамкнутые биокинематические цепи, степени свободы в биокинематических цепях); Трехзвенная модель опорно-двигательного аппарата тела человека. Математические модели движения человека. Биомеханические характеристики: Классификация биомеханических характеристик (кинематические и динамические); Биомеханические характеристики сегментов тела (центр масс звеньев тела, общий центр масс биомеханической системы, момент инерции звеньев тела и биомеханической системы).
2	Биомеханические методы исследования	Оптические методы регистрации движений (фотоциклосъемка – светодиодная, фотоциклосъемка стробоскопическая, видеозапись движений). Инструментальные методы регистрации движений (электрическая тензометрия, вектор-динамография, электромиография, электрогониометрия, спидография, акселерография).

3	Особенности построения и функционирования аппаратуры биомеханического назначения (тренажеры)	<p>Исходные данные для конструирования аппаратуры для биомеханических исследований и применения.</p> <p>Особенности конструкции (электронная схема, кинематика и интерфейс) аппаратуры для биомеханических исследований и применения.</p> <p>Техническая документация аппаратуры для биомеханических исследований и применения.</p> <p>Требования безопасности к тренажерам.</p>
----------	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	ПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	У-2 - Использовать понятийный аппарат и терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы естественнонаучных и общетехнических наук при формулировании и решении задач профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биомеханики

Электронные ресурсы (издания)

- Карпеев, А. Г.; Биомеханика : учебное пособие. 1. ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429352> (Электронное издание)
- Коршиков, В. М., Саблина, Н. А.; Биомеханика : учебное пособие.; Липецкий государственный

педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, Липецк; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576868> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Попов, Г. И.; Биомеханика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 0333100 "Физ. культура".; Академия, Москва; 2007 (1 экз.)
2. Гальшева, С. М., Рогов, О. С., Люберцев, В. Н.; Анатомия. Мышцы тела человека : учебное пособие [для студентов институтов физической культуры].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (20 экз.)
3. Чигарев, А. В.; Биомеханика : учебник для студентов вузов по специальностям "Биомеханика", "Биомедицинские приборы и аппаратура", "Спортивная инженерия", "Механика".; Издательство Гревцова, Минск; 2010 (1 экз.)
4. Ааберг, Э., Баженов, В. М.; Мышечная механика; Попурри, Минск; 2014 (1 экз.)
5. Парашин, В. Б., Иткин, Г. П., Щукин, С. И.; Биомеханика кровообращения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Биомед. техника" и направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2005 (9 экз.)
6. Попов, Г. И.; Биомеханика двигательной деятельности : учебник для [студентов вузов], обучающихся по направлению "Физическая культура".; Академия, Москва; 2014 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>).
2. Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).
3. Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).
4. Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).
5. Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).
6. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
7. Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).
8. Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).
9. Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
10. Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).
11. Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).
12. Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).
13. Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).
14. Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
15. Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).
16. Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).
17. Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).

18. Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).
19. Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).
20. Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная база данных по биомедицинской инженерии, режим доступа <http://www.physionet.org>
2. Видеоportal по медико-биологическим вопросам, режим доступа: <http://www.med-edu.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека, режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
4. Электронная библиотека нормативно-технической документации, режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
5. Зональная научная библиотека УрФУ, режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биомеханики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES