

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров


« 14 » 05 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По модулю Б1.В.ОД6 «Свойства живых систем»
Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
Профиль подготовки Инженерное дело в медико-биологической практике
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет Технологии легкой промышленности и моды
Кафедра-разработчик рабочей программы Технологического оборудования
медицинской и легкой промышленности
Курс 1, 2, 3, семестры 1, 2, 3, 5.

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	72	2
Практические занятия	72	2
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	207	5,75
Форма аттестации (экс., зач.)	63	1,75
Всего	468	13

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 216, 12.03.2015)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр) (наименование)

для профиля «Инженерное дело в медико-биологической практике», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:
доцент каф. ТОМЛП _____ Жукова И.В.
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)
доцент каф. ТОМЛП _____ Галимзянова Р.Ю.
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП,
протокол от 4.09 2018 г. № 1
Зав. кафедрой _____ Мусин И.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды от 4.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии _____ Зиганшина М.Р.
(подпись) (Ф.И.О.)
Нач. УМЦ _____ Китаева Л.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели освоения модуля

Целями освоения модуля «Свойства живых систем» являются:

- а) формирование знаний об основных понятиях и закономерностях, характеризующих структуру организма человека и физиологические процессы, протекающие в нем,
- б) изучение физических механизмов, лежащих в основе организации живых объектов и биологических процессов жизнедеятельности,
- в) обучение основным биологическим методам оценки функции органов и систем; использование основных методов исследования человека в соответствии с особенностями их биологии.

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль «Свойства живых систем» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Модуль «Свойства живых систем» является предшествующим и необходим для успешного усвоения последующих дисциплин и модулей:

Б1.Б.23 - Модуль 1: Биотехнические системы

Б1.В.ОД.10 - Модуль 3 «Медицинская техника»

Б1.В.ОД.11 - Модуль 4: Методы медицинских исследований

Знания, полученные при изучении модуля «Свойства живых систем» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля «Свойства живых систем»

- 1. ОПК-1 – способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

2. ПК-2 – готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

В результате освоения модуля «Свойства живых систем» обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные закономерности биологических процессов в организме человека и животных;
- б) аспекты структурной организации и физические принципы функционирования биосистем;
- в) отличия и взаимоотношение между биологическими и физическими аспектами жизнедеятельности;
- г) физические основы строения и функционирования биосистем на молекулярном и клеточном уровне;
- д) особенностей организации и физические аспекты функционирования биологических систем на уровне органов;
- е) основные принципы и методы биофизических измерений.
- ж) основы кинематики и динамики движений человека;
- з) биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;
- и) биомеханику физических качеств человека;
- к) половозрастные особенности моторики человека.

2) Уметь:

- а) Применять физические методы исследования к изучению биологических систем;
- б) обосновывать биологический и физический смысл происходящих в живой системе процессов и явлений с использованием физико-математического аппарата;
- в) ориентироваться в комплексе биофизических данных об объекте и анализировать полученную в ходе эксперимента информацию.
- г) применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности;
- д) проводить биомеханический анализ двигательных действий.

3) Владеть:

- а) навыками оказания первой доврачебной медицинской помощи; методами определения пульса, артериального давления, частоты дыхания;
- б) приёмами работы с аппаратурой для проведения биофизических исследований;
- в) методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования;

г) методами анализа и обработки экспериментальных данных.

Общая трудоемкость модуля составляет 13 зачетных единиц, 486 часов.

4.1 Структура и содержание дисциплины «Биология человека и животных».

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Клетки и ткани человеческого организма. Нервная система.	1	9		16	20	Коллоквиум 1 Реферат, Отчет по лабораторным работам.
2	Структура человеческого тела Сердечно-сосудистая система	1	9		10	20	Коллоквиум 2 Отчет по лабораторным работам.
3	Дыхательная, пищеварительная, выделительная, эндокринная системы	2	9		18	25	Коллоквиум 3 Отчет по лабораторным работам
4	Обмен веществ, органы чувств, наследственность.	2	9		10	25	Коллоквиум 4 Отчет по лабораторным работам
Форма аттестации							Экзамен, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

[illegible]

4.3 Структура и содержание дисциплины «Биомеханика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

[illegible]

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

5.1 Содержание лекционных занятий по дисциплине «Биология человека и животных»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Клетки и ткани человеческого организма. Нервная система.	2	Тема 1. Понятие об организме как о живой биологической системе.	Уровни организации живого (молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биосферный). Организация функциональных систем. Внутренняя среда организма (гомеостаз), его значение.	ОПК-1
		2	Тема 2. Физиология клетки.	Мембранный потенциал. Электрические явления в возбудимых клетках. Ионные механизмы, следовые потенциалы. Синапсы.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 3. Физиология клетки	Патологическая физиология нервной системы. Понятия возбудимости и возбуждения. Понятие о раздражении и раздражителях. Проводящая функция нейрона. Синапсы.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 4. Центральная нервная система, ее функциональная организация.	Основы функционирования нейронов и глии. Общие принципы организации функциональных систем мозга. Кора больших полушарий. Вегетативная нервная система.	ОПК-1 ПК-2
2	Структура человеческого тела Сердечно-сосудистая система	4	Тема 5. Физиология мышечной ткани.	Мышечные волокна как высокоспециализированные клетки. Скелетная, гладкая и сердечная мышцы. Типы мышечных сокращений.	ОПК-1 ПК-2
		5	Тема 6. Сердечно-сосудистая система.	Система кровообращения и ее задачи. Круги кровообращения. Основные параметры системной гемодинамики. Сердечный цикл и его фазовая структура. Рефлекторная и гуморальная работы сердца.	ОПК-1 ПК-2
3	Дыхательная, пищеварительная, выделительная, эндокринная системы	2	Тема 7. Система дыхания.	Морфофункциональные основы системы дыхания. Легкие. Дыхательные мышцы. Пневмоторакс. Вентиляция легких. Регуляция дыхания.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 8. Питание и пищеварение.	Пищеварительный тракт. Состояние голода и насыщение. Общая характеристика функций пищеварительной системы. Типы	ОПК-1 ПК-2

				пищеварения. Общая характеристика механизмов регуляции функций пищеварительной системы.	
		2	Тема 9. Выделение.	Значение процессов выделения. Органы и процессы выделения. Механизмы мочеобразования.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 10. Система желез внутренней секреции.	Эндокринная система. Гормоны. Классификация гормонов. Анатомия желез. Регуляция функций эндокринных желез.	ОПК-1 ПК-2
4	Обмен веществ, органы чувств, наследственность.	2	Тема 11. Обмен веществ и энергии.	Значение обмена веществ, его основные этапы. Анаболизм. Катаболизм. Обмен углеводов, белков, жиров. Минеральные вещества, витамины. Энергетический баланс организма.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 12. Сенсорные системы.	Рецепторы, их классификация. Свойства рецепторов. Учение И.П. Павлова об анализаторах.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 13. Основы высшей нервной деятельности.	Общие принципы организации центральных систем и их связь с сенсорными и двигательными системами мозга. Безусловнорефлекторные формы поведения. Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. Условный рефлекс.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 14. Молекулярные основы наследственности. Менделеевская генетика.	Химическое строение нуклеиновых кислот. Сохранение информации от поколения к поколению. Генетический код. Гены и их организация. Законы Г.Менделя. Наследственность и изменчивость.	ОПК-1 ПК-2

5.2 Содержание лекционных занятий по дисциплине «Биофизические основы живых систем»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Биофизика мембран	2	Тема 1. Основные функции и структура биологических мембран.	Основные функции и структура биологических мембран. Динамика мембран. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Модельные липидные мембраны.	ОПК-1
		1	Тема 2. Транспорт веществ через	Пассивный перенос вещества через мембрану. Активный транспорт	ОПК-1 ПК-2

			биологические мембраны.	веществ через мембрану. Опыт Уссинга. Электрогенные ионные насосы. Липидные поры.	
		1	Тема 3. Биоэлектрические потенциалы.	Потенциал покоя в клетках. Потенциал действия. Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна.	ОПК-1 ПК-2
		1	Тема 4. Механизм генерации потенциала действия.	Ионные токи в аксоне. Модель Ходжкина-Хаксли. Структура ионного канала. Механизм генерации потенциала действия кардиомиоцита.	ОПК-1 ПК-2
2	Биофизика клеток и органов.	2	Тема 5. Электрическая активность органов	Внешние электрические поля органов человека. Принцип эквивалентного генератора. Физические основы электрокардиографии. Электроэнцефалография.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 6. Автоволновые процессы в активных средах.	Автоколебания и автоволны в органах и тканях. Ревербератор в среде с отверстием. Трансформация ритма в неоднородной среде.	ОПК-1 ПК-2
		1	Тема 7. Биофизика мышечного сокращения.	Структура поперечно-полосатой мышцы. Модель скользящей нити. Уравнение Хилла. Электромеханическое сопряжение в мышцах.	ОПК-1 ПК-2
3	Биофизика сложных систем	2	Тема 8. Моделирование биофизических процессов.	Основные этапы моделирования. Математические модели роста численности популяции. Фармакокинетическая модель.	ОПК-1 ПК-2
		1	Тема 9. Биофизика системы кровообращения.	Реологические свойства крови. Основные законы гемодинамики. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы. Модель Франка. Резистивная модель.	ОПК-1 ПК-2
		1	Тема 10. Информация и принципы регуляции в биологических системах.	Кибернетическая система и ее свойства. Принцип автоматической регуляции в живых системах. Информационные потоки в живых системах.	ОПК-1 ПК-2
4	Биосфера и физические поля	2	Тема 11. Человек и физические поля окружающего мира.	Естественные источники электромагнитных излучений. Виды и свойства электромагнитных излучений Дозиметрия ионизирующих излучений. Электромагнитные и радиоактивные излучения в медицине.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 12. Собственные	Виды физических полей тела человека, их источники.	ОПК-1 ПК-2

			физические поля организма человека.	Низкочастотные электрические и магнитные поля. Оптическое излучение тела человека. Акустические поля человека.	
--	--	--	-------------------------------------	--	--

5.3 Содержание лекционных занятий по дисциплине «Биомеханика»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в биомеханику:	2	Тема 1. Предмет, цель, задачи биомеханики.	Общая характеристика биомеханики как учебной и научной дисциплины. Понятие «биомеханика». Задачи и содержание курса. Формы движения материи. Естественные и целенаправленные движения. Общие и частные задачи биомеханики. Взаимосвязь биомеханики с другими учебными дисциплинами. Направления развития биомеханики как науки. Взаимосвязь биомеханики с другими науками. Использование основ биомеханики в педагогической деятельности по физическому воспитанию. История развития биомеханики. Основные направления в биомеханике: общая, дифференциальная и частная биомеханика	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 2. Биомеханические методы исследования.	Оптические методы регистрации движений (киносъемка, фотоциклосъемка, светодиодная фотоциклосъемка, стробоскопическая фотоциклосъемка, видеоманитофонная запись движений). Инструментальные методы регистрации движений (электрическая тензометрия, вектор-динамография, электромиография, электрогониометрия, спидография, акселерография).	ОПК-1 ПК-2

2	Биомеханика аппарата человека.	2	Тема 3. 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). Кинематические характеристики движения (пространственные, временные, пространственно-временные). Динамические характеристики движений (силовые, инерционные, энергетические)	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 4. Двигательный аппарат человека, соединение звеньев и степени свободы	Двигательный аппарат как машина. Биокинематические пары, цепи, степени свободы (замкнутые и незамкнутые биокинематические цепи, степени свободы в биокинематических цепях). Трехзвенная модель опорно-двигательного аппарата тела человека.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 5. Основные закономерности работы мышечного аппарата тела человека	Инерционность процесса мышечного напряжения. Зависимость «сила - суставной угол». Зависимость «сила-скорость». Факторы, определяющие величину проявления мышечной силы.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 6. Центр масс тела.	Центр масс тела. Масса тела. Распределение массы тела человека. Законы Ньютона для произвольного тела. Поступательное движение. Работа сил, действующих на тело и его кинетическая энергия. Работа и мощность человека. Эргометрия. Плечо силы. Момент силы. Момент инерции тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса тела. Свободные оси. Статика. Центр тяжести. Рычаги и блоки.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 7. Модели и моделирование биомеханических систем	Моделирование – один из методов научного познания. Расчетные модели анализа и математические модели синтеза движений биомеханических	ОПК-1 ПК-2

				систем. Базовая математическая модель многозвенной неразветвленной биомеханической системы.	
		2	Тема 8. Сохранение и изменение положения тела	Равновесие тела человека. Поза и положение тела. Силы, уравнивающиеся при сохранении положения. Условия уравнивания действия сил. Виды равновесия тела (устойчивое, ограниченно устойчивое, неустойчивое, безразличное). Динамический и статический показатели устойчивости твердого тела. Сохранение и восстановление положения тела человека. Условия устойчивости тела человека. Зоны восстановления оптимальная, сохранения положения, восстановления положения). Управление сохранением положения (движения компенсаторные, амортизирующие, восстанавливающие). Биодинамика осанки. Динамическая осанка. Нарушения и восстановление правильной осанки. Движения на месте. Изменение движения центра масс системы. Изменение количества движения системы. Преодолевающие и уступающие движения. Механизмы притягивания и отталкивания. Условия активного и пассивного движений относительно верхней и нижней опоры. Кинематика и динамика взаимодействия с опорой.	ОПК-1 ПК-2
3	Биомеханика кровообращения	2	Тема 9. Биомеханика кровообращения	Кровь. Основные реологические свойства жидкостей. Особенности реологических свойств крови. Сосуды. Биомеханика стенки макрососудов. Механика течения крови в крупных сосудах. Математические модели течения ньютоновской жидкости в сегменте макрососуда. Биомеханика течения крови и массообмена в микрососудах.	ОПК-1 ПК-2

				Сердце. Фазовая структура сердечного цикла. Нагрузочные характеристики сердца. Механика миокарда на ультраструктурных уровнях. Вспомогательное кровообращение. Основы энергетики сердца и основные методы вспомогательного кровообращения. Искусственное сердце. Искусственное кровообращение. Принципы экстракорпорального газообмена. Основные типы оксигенаторов. Принципы построения насосных устройств АИК. Дополнительные элементы аппаратов искусственного кровообращения. Консервация крови (аутотрансфузия). Патофизиология перфузии. Протезы клапанов сердца и магистральных сосудов. Искусственные клапаны сердца. Протезы кровеносных сосудов. Теория биологического подобия в биомеханике кровообращения. Межвидовая вероятность биомеханических величин. Размерность и подобие в медикобиологическом моделировании	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

6.1 Содержание практических занятий по дисциплине «Биология человека и животных»

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

6.2 Содержание практических занятий по дисциплине «Биофизические основы живых систем»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия,	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Биофизика мембран	3	Тема 1. Основные функции и структура биологических мембран.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 2. Транспорт веществ через биологические мембраны.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 3. Биоэлектрические потенциалы	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 4. Механизм генерации потенциала действия.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
2	Биофизика клеток и органов	3	Тема 5. Электрическая активность органов	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 6. Автоволновые процессы в активных средах.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 7. Биофизика мышечного сокращения.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
3	Биофизика сложных систем	3	Тема 8. Моделирование биофизических процессов.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 9. Биофизика системы кровообращения.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		3	Тема 10. Информация и принципы регуляции в биологических системах.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
4	Биосфера и физические поля	5	Тема 11. Человек и физические поля окружающего мира.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 12. Собственные физические поля организма человека.	Решение практических задач по заданной теме.	ОПК-1 ПК-2

6.3 Содержание практических занятий по дисциплине «Биомеханика»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практических занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в биомеханику:	4	Тема 1. Вводное занятие	Знакомство с методами, используемыми для получения достоверной биомеханической информации. И	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 2. Биомеханические методы исследования.		ОПК-1 ПК-2
2	Биомеханика двигательного аппарата человека.	6	Тема 3. Методы определения общего центра тяжести человека	Определение общего центра тяжести графическим и аналитическим методом	ОПК-1 ПК-2
		6	Тема 4. Определение характеристик по кинограмме	Определение количественных характеристик абсолютного и относительного движения.	ОПК-1 ПК-2
		6	Тема 5. Биомеханический анализ движения с сохранением равновесия тела и с постоянной опорой	Проведением биомеханического анализа движения с сохранением равновесия тела и с постоянной опорой	ОПК-1 ПК-2
		6	Тема 6. Определением момента инерции тела человека	Определение момента инерции тела человека в разных фазах движения человека.	ОПК-1 ПК-2
		6	Тема 7. Анализ динамических характеристик по материалам тензодинамографии	Анализ динамических характеристик по материалам тензодинамографии	ОПК-1 ПК-2
3	Биомеханика кровообращения	8	Тема 8. Искусственное кровообращение	Протезы клапанов сердца и магистральных сосудов. Искусственные клапаны сердца	ОПК-1 ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

7.1 Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Биология человека и животных»

Цель проведения лабораторных занятий – интеграция теоретико-методологических знаний и практических умений и навыков студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Клетки и ткани человеческого организма. Нервная система.	2	Тема 1. Разновидности тканей в организме человека.	Ознакомление с основными типами тканей по их характерным признакам.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 2. Строение растительной, животной и бактериальной клетки.	Закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 3. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука.	Наглядно показывает свойства плазматической мембраны полупроницаемость, этим свойством обладают только живые клетки.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 4. Строение спинного мозга. Свойства мигательного рефлекса.	На примере убедиться в проявлении мигательного рефлекса	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 5. Функции заднего и среднего мозга.	Познакомиться с безусловными рефлексами продолговатого, среднего, промежуточного и заднего мозга.	ОПК-1 ПК-2
2	Структура человеческого тела Сердечно-сосудистая система	2	Тема 6. Мышцы человеческого тела. Утомление при статической и динамической работе.	Влияние нагрузки на развитие утомления мышц. Какая работа более утомительна?	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 7. Взаимосвязь строения и функции эритроцитов на примере сравнения	Создание условия для изучения особенностей эритроцитов человека в сравнительном плане и	ОПК-1 ПК-2

			препаратов крови человека и лягушки.	выявление связи особенности строения с выполняемой функцией.	
		2	Тема 8. Кровообращение: функция венозных клапанов, измерение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа.	Знакомство с положением венозных клапанов в опущенной и поднятой руке, с изменением в тканях при перетяжках, затрудняющих кровообращение.	ОПК-1 ПК-2
		2	Тема 9. Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку.	Познакомиться с функциональными пробами, позволяющими выяснить степень тренированности своего сердца, Получить график зависимости ЧСС от физической нагрузки.	ОПК-1 ПК-2
3	Дыхательная, пищеварительная, выделительная, эндокринная системы	4	Тема 10. Дыхательные функциональные пробы.	Длительность произвольной максимальной задержки дыхания можно использовать в качестве функциональной пробы, характеризующей несколько систем организма.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 11. Каталитическая активность ферментов в живых тканях.	Выявить каталитическую функцию белков в живых клетках, сформировать знания о роли ферментов в клетках.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 12. Действие слюны на крахмал. Действие желудочного сока на белки.	Показать способность слюны расщеплять углеводы, выяснить условия действия ферментов слюны. Изучение пищеварения в желудке.	ОПК-1 ПК-2
4	Обмен веществ, органы чувств, наследственность.	4	Тема 13. Составление пищевого рациона.	При составлении суточного пищевого рациона человека следует придерживаться таблицы химического состава продуктов и калорийности.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 14. Установление зависимости между нагрузкой и уровнем энергетического обмена по результатам функциональной пробы	Выявление произвольного восстановления дыхания.	ОПК-1 ПК-2

			с задержкой дыхания до и после нагрузки.		
		4	Тема 15. Строение и функции зрительного анализатора.	Расширить представление о значении, строении, функциях зрительного анализатора.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 16. Выработка навыка зеркального письма. Измерение числа колебаний образа усеченной пирамиды в различных условиях.	Формирование нового динамического стереотипа попытки соединять буквы без дополнительной инструкции. Определение устойчивости произвольного внимания. Удержание образа произвольным вниманием. Определение устойчивости внимания при активной работе с объектом.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 17. Строение и функции ДНК как носителя наследственной информации.	Исторические этапы изучения структуры и функций ДНК.	ОПК-1 ПК-2
		4	Тема 18. Моногибридное, дигибридное, анализирующее скрещивание.	Научиться составлять простейшие схемы моно- и дигибридного скрещивания на основе предложенных данных.	ОПК-1 ПК-2

7.2 Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Биофизические основы живых систем»

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7.3 Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Биомеханика»

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

8.1 Самостоятельная работа бакалавра по дисциплине «Биология человека и животных»

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Принципы морфофункциональной организации живых систем: ткани, органы, системы органов.	20	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-1, ПК-2
2	Строение и функции животной клетки. Основные положения клеточной теории.	20	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-1, ПК-2.
3	Физиология нервной системы	25	Написание реферата	ОПК-1, ПК-2
4	Строение опорно-двигательного аппарата	25	Подготовка к коллоквиуму	ОПК-1, ПК-2

8.2 Самостоятельная работа бакалавра по дисциплине «Биофизические основы живых систем»

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Биофизика мембран	6	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета. Подготовка к тестированию. Подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1 ПК-2
2	Биофизика клеток и органов	7	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета. Подготовка к тестированию. Подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1 ПК-2
3	Биофизика сложных систем	7	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета. Подготовка к тестированию. Подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1 ПК-2
4	Биосфера и физические поля	7	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета. Подготовка к тестированию. Подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1 ПК-2

8.3 Самостоятельная работа бакалавра по дисциплине «Биомеханика»

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	История развития биомеханики. Кинезиология. Роль отечественных ученых в истории развития биомеханики	14	Подготовка к устному докладу Подготовка к тестированию.	ОПК-1 ПК-2
2	Биомеханические системы, обеспечивающие движения человека	4	Подготовка к тестированию.	ОПК-1 ПК-2

3	Физиология мышц и условия проявления силы мышц	4	Подготовка к тестированию.	ОПК-1 ПК-2
4	Мягкие ткани и их свойства. Движения в суставе	4	Подготовка к тестированию.	ОПК-1 ПК-2
5	Методы определения общего центра тяжести человека	4	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета.	ОПК-1 ПК-2
6	Определение характеристик по кинограмме	4	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета.	ОПК-1 ПК-2
7	Биомеханический анализ движения с сохранением равновесия тела и с постоянной опорой	4	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета.	ОПК-1 ПК-2
8	Анализ динамических характеристик по материалам тензодинамографии	8	Подготовка к практическому занятию и оформление отчета.	ОПК-1 ПК-2
9	Биомеханика кровообращения	17	Подготовка к устному докладу Подготовка презентации и доклада.	ОПК-1 ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках модуля «Свойства живых систем» используется рейтинговая система (на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса»). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

9.1 Использование рейтинговой системы оценки знаний по дисциплине «Биология человека и животных»

При изучении дисциплины предусматривается экзамен и зачет, выполнение 4-х коллоквиумов, 18 отчетов по лабораторным работам, написание 2 реферата. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицы).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
коллоквиумы	2	8	10
отчет по лабораторной работе	9	9	18
реферат	1	7	12
Экзамен		24	40

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
коллоквиумы	2	20	40
отчет по лабораторной работе	9	27	45
реферат	1	13	15
Итого:		60	100

9.2 Использование рейтинговой системы оценки знаний для дисциплин «Биофизические основы живых систем»

При изучении дисциплин предусматривается зачет, сдача 4 коллоквиумов, 40 тестовых заданий, 4 отчетов по практическим занятиям. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
отчет по практическому занятию	4	14	20
тестовые задания	60	30	60
коллоквиумы	4	16	20
Итого:		60	100

9.2 Использование рейтинговой системы оценки знаний для дисциплин «Биомеханика»

При изучении дисциплин предусматривается экзамен, 6 тестовых заданий, 4 отчета по практическим занятиям, 2 выступления с докладом. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
отчет по практическому занятию	4	20	32
тестовые задания	6	6	12
выступление с докладом	2	10	16
экзамен		24	40
Итого:		60	100

Модуль "Свойства живых систем"

10 Информационно-методическое обеспечение модуля

10.1 Основная литература

При изучении модуля «Свойства живых систем» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики / Изд-во «ФИЗМАТЛИТ», 2011. – 391 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113335.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / Изд-во «Советский спорт», 2012. – 620 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971805687.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия. Предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов/Белик Д.В., Белик К.Д.– Новосибир.: НГТУ, 2016. – 154 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=546053 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
4. Кудряшов Ю.Б. Рубин А.Б. Радиационная биофизика. Сверхвысокочастотные излучения / Изд-во «Физматлит», 2014. – 216 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115650.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гафниятуллина, Г.Ш.. Биология человека и животных для инженеров/ Каплунова, О.А.; Кондрашев, А.В.; Маркво, Л.И.; Матуа, С.П.; Омельченко, В.П.; Петров, С.С.; Хлопонин, П.А.– М.: Высш. шк., 2010. – 567 с..	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Шибкова, Дарья Захаровна. Физиология человека и животных/ Челябинск: 2009. – 186 с..	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Антонов, Валерий Федорович. Физика и биофизика / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 476 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Герман И. Физика организма человека, пер. с англ. / М.: Интеллект, 2011. – 992 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Биомеханика. Основные понятия. Эндопротезирование тканей и органов/ Белик К.Д., Пель А.Н.– Новосиб.: НГТУ, 2014. – 104 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=546261 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с

	<i>IP- адресов КНИТУ</i>
6. Основы прикладной антропологии и биомеханики: Учебное пособие / Л.П.Шершнева, Т.В. Пирязева, Л.В. Ларькина - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – 160 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=278943 <i>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ</i>
7. Физиология с основами анатомии: Учебник / Под ред. Тюкавина А.И., Черешнева В. А., Яковлева В. Н. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 574 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=508921 <i>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ</i>
8. Сафонова Л.П., Парашич В.Б. Сборник задач по биофизике / Изд-во «МГТУ им. Н.Э. Баумана», 2011. – 57 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0503.html <i>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ</i>

10.3 Электронные источники информации

При изучении модуля «Свойства живых систем» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/fv/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «iОрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
9. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>
10. ЭБС «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплин модуля

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук);
- в) раздаточный материал

Практические и лабораторные занятия:

- а) Микроскоп бинокулярный МБС-9
- б) Глюкометр Эксан-ГМ
- в) Электрокардиограф Альтон-03С
- г) Офтальмоскоп Beta 200 и щелевая лампа XCEL
- д) Набор пробных очковых линз НС-124-01
- е) Микроскоп Микромед 1 вар. 3-20
- ж) Комплекс холтеровского мониторирования ЭКГ "Валента"
- з) рН-метр
- и) Весы NP-5000S
- к) Автоматический биохимический анализатор с ионселективным блоком
- л) Анализатор биохимический SLIM
- м) Анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер.
- н) Анализатор глюкозы и лактата BIOSEN-S-Line Lab
- о) Проектор EPSON EB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге Lumien Eco View
- п) Компьютер №1 AMD ATHLON 64 X2 5400+монитор 19 Samsung 943 N (1 шт.)

р) Ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD Turion™ X2 Dual Core Mobile RM-76) (1 шт)

с) Доска поворотная ДП-12з

т) Микровесы Р 1250

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка Модуля «Свойства живых систем» согласно учебному плану по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» составляет 468 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в рамках модуля составляет 78 час.