

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров


« 01 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электрофизиология»
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 Медицинской инженерии
Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 950, 19.09.2017)

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

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

И.В. Жукова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИ,
протокол от 28.06.2019 г. № 17

Зав. кафедрой


(подпись)

Мусин И.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрофизиология» являются:

- а) формирование знаний о современных представлениях о функционировании организма человека и методах изучения,
- б) изучение основных закономерностей жизнедеятельности организма человека и физиологических основ здорового образа жизни,
- в) обучение проведения анализа физиологических процессов, связанных с поддержанием здоровья человека.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрофизиология» относится к дисциплинам по выбору части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электрофизиология» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующего модуля:

Модуль 2: Свойства живых систем.

Дисциплина «Электрофизиология» является предшествующим и необходимым для успешного усвоения последующих дисциплин и модулей:

Модуль 1: Биотехнические системы

Модуль 3: Медицинская техника

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электрофизиология» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-7 - Способен к научным исследованиям в области разработки биотехнических систем и технологий

ПК-7.1 - Знает принципы построения биотехнических систем

ПК-7.2 - Умеет анализировать патентные материалы, подготавливать заявки на изобретения

ПК-7.3 - Владеет навыками составления отчетов, обзоров, публикаций в сфере биотехнических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) общие закономерности реагирования живых организмов на

раздражение;

б) основные представления об электрических явлениях, механизмах их возникновения и проявления в возбудимых тканях;

в) основные методы электрофизиологических исследований.

2) Уметь:

а) Применять основные электрофизиологические методы анализа и оценки состояния живых систем;

б) применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами;

3) Владеть:

а) методами анализа и оценки состояния живых систем;

б) навыками работы с электрофизиологической аппаратурой.

4. Структура и содержание дисциплины «Электрофизиология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ 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	Физиология возбудимых тканей	6	9	18	-	27	Тесты Оформление полученных результатов практической работы Коллоквиум №1
2	Физиология нервной системы	6	9	18	-	27	Тесты Оформление полученных результатов практической работы Коллоквиум №2 Доклад
Форма аттестации							Экзамен (3б)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Физиология	2	Тема 1. Типы	Современные	ПК-7.1

возбудимых тканей		возбудимых клеток. Потенциал покоя.	представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток. Потенциал покоя и метод его регистрации. Природа потенциала покоя, соотношение концентраций основных потенциалобразующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Соотношение проницаемости мембраны для этих ионов, роль натриевого насоса в генезе и поддержания потенциала покоя.	ПК-7.2 ПК-7.3
	2	Тема 2. Потенциал действия и ионный механизм его возникновения.	Потенциал действия и ионный механизм его возникновения. Ионные каналы. Зависимость натриевой и калиевой проницаемости мембраны от уровня мембранного потенциала, закон «все или ничего».	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
	2	Тема 3. Механизм раздражения клетки электрическим током.	Полярный закон раздражения. Зависимость пороговой силы раздражения от его длительности. Критический уровень деполяризации. Локальный ответ. Явление аккомодации. Фазы абсолютной и относительной рефрактерности, фаза повышенной возбудимости.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
	3	Тема 4. Механизм проведения возбуждения.	Электротоническое и импульсное распространение возбуждения. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра нервного волокна и сопротивления мембраны. Миелинизированные и	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

				безмиелиновые волокна. Перехват Ранвье.	
2	Физиология нервной системы	2	Тема 5. Физиология нервной ткани.	Основные структурно-функциональные элементы нейрона. Типы нейронов. Механизм связи между нейронами.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2		Тема 6. Физиология синапсов.	Электрический и химический синапсы, принципиальные отличия электрического и химического синапсов. Процесс выделения медиатора. Возникновение потенциала действия в нейроне. Роль следовых процессов.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	
2		Тема 7. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге.	Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Моно- и полисинаптические рефлексы. Рецептивное поле рефлекса.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	
3		Тема 8. Электрофизиологические методы исследования.	Электрокардиография. Электроэнцефалография. ЭМГ. ЭОГ. Гальванизация и лекарственный электрофорез. Диадинамотерапия. Амплипульстерапия. Флюктуоризация. Электростимуляция. Дарсонвализация.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия,	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Физиология возбудимых тканей	4	Тема 1. Приготовление нервно-мышечного препарата.	Освоение метода приготовления нервно-мышечного препарата.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

		5	Тема 2. Первый опыт Гальвани.	Ознакомление с опытом Л. Гальвани, на основании которого впервые был поставлен вопрос о существовании "животного электричества".	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
		5	Тема 3. Второй опыт Гальвани	Ознакомление с опытом, показывающим раздражающее действие тока, возникающего непосредственно в тканях.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
		4	Тема 4. Вторичный тетанус (опыт К. Маттеуччи).	Ознакомление с опытом, показывающим возникновение биотоков (потенциалов действия) при возбуждении мышечной ткани.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2	Физиология нервной системы	9	Тема 5. Сухожильные рефлексы человека.	Ознакомление с основными рефлексами человека: коленный, ахиллов, рефлекторная реакция двуглавой мышцы плеча, рефлекторная реакция трехглавой мышцы плеча.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
		9	Тема 6. Ознакомление с основными методами электрофизиологических исследований.	Ознакомление с основными видами электрофизиологических исследований: ЭКГ, ЭЭГ, КГР, ЭМГ.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Электрофизиология» учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Физиология возбудимых тканей	27	Подготовка к тестированию, оформление полученных результатов практических работ, подготовка к коллоквиуму №1	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2	Физиология нервной системы	27	Подготовка к тестированию, оформление полученных результатов практических работ, подготовка к коллоквиуму №2, подготовка докладов.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электрофизиология» используется рейтинговая система. 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 ФГБОУ ВО "КНИТУ".

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение двух коллоквиумов, шести практических работ, тестирование и доклад. 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>
Практическая работа	6	12	18
Коллоквиум	2	8	12
Тестирование	10	10	20
Доклад	1	6	10
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10 Информационно-методическое обеспечение модуля

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Электрофизиология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия. Предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов/ Белик Д.В., Белик К.Д. - Новосиб.: НГТУ, 2016. - 154 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/document?pid=546053 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. 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» https://znanium.com/catalog/document?pid=508921 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3. Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Т. 1 организм человека, его регуляторные и интегративные системы : учебник для академического бакалавриата / З. В. Любимова, А. А. Никитина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с.	ЭБС "Юрайт" https://urait.ru/bcode/425265 Режим доступа: по подписке КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Шибкова Д. З. Физиология человека и животных/ Челябинск: 2009.- 186 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Гафиятуллина 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
3. Оптическая биомедицинская диагностика/ М.: Физматлит,2007. - 600 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Электрокардиографический метод исследования: методические указания / сост.: Э.В. Сахабиева, С.Н. Иванова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. - 36 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Sakhabieva-elektrokardiograficheski_metod.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Илясов, Л. В. Биомедицинская измерительная техника/ М.: Высш. шк.2007. - 342 с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электрофизиология» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС - "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: по подписке КНИТУ

Согласовано
УНИЦ КНИТУ:



Табипуллаева ЮТ

10.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru>, свободный

2. Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения. Режим доступа: <https://roszdravnadzor.gov.ru>, свободный

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 дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. парты
2. Стул ученический
3. Доска настенная

техническими средствами обучения:

1. Персональный компьютер;
2. МФУ,
3. Проектор.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. МФУ,
2. Персональный компьютер,
3. Проектор

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электрофизиология»:

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office;
3. КОМПАС-3D LT v12.

13. Образовательные технологии

Учебным планом по дисциплине «Электрофизиология» предусмотрено проведение занятий в интерактивных формах, на которые выделено 9 ч.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция - пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС-формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- тренинги;
- метод кейсов.