

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Владимирович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 16:52:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экспертной комиссии

_____ Н.В. Зонова

« ___ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Источники биофизических полей

направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол №__от ____20__г.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - обеспечить профессиональные знания об источниках биофизических полей в биосистемах и их структурных элементах различного уровня, ознакомление с соответствующей терминологией, литературой, методами исследований биофизических полей человека.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о сущности биофизических полей живых организмов;
 - овладение знаниями о роли биофизических полей в появлении и эволюции живого на Земле;
 - усвоение и овладение методиками исследования биофизических полей.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

1. Знание информационных процессов, протекающих в биотехнических системах, техники безопасности и уровни электромагнитного излучения, средств защиты организма и безопасных условий труда на рабочем месте, алгоритма участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте;

2. Умение анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнических системах, разрабатывать и создавать интегрированные биотехнические системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на месте, с помощью средств защиты обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения, проводить спасательные и неотложные аварийно-восстановительные мероприятия в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте;

3. Владение методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнических системах, методами и навыками разработки интегрированных биотехнических систем комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, методами выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности

на рабочем месте используя средства защиты, методами предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного происхождения на рабочем месте, навыками проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Содержание дисциплины служит логическим продолжением дисциплин: физика, биофизика, химия, основы биологии, безопасность жизнедеятельности и служит основой для освоения дисциплин: «Математическое моделирование биологических процессов и систем», «Системы искусственного интеллекта», «Безопасность и надежность медицинской техники», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Техническое обслуживание медицинской техники».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
УК-8, ПКС-7

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: 31. средства защиты организма и безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте; Уметь: У1. с помощью средств защиты обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте; Владеть: В1. используя средства защиты, приемы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте
	УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Знать: 32. проблемы на рабочем месте, связанные с нарушениями техники безопасности и превышением уровня электромагнитного излучения; Уметь: У2. выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на месте; Владеть: В2. методами выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте

	УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.	Знать: З3. используя помощь средств защиты, методы предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте; Уметь: У3. на рабочем месте, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения; Владеть: В3.используя средства защиты навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного происхождения на рабочем месте
ПКС-7. Способность к созданию интегрированных роботизированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов, телемедицинских технологий для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПКС-7.1. Разрабатывает структуру телемедицинских сетей, осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека, на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	Знать: З4. информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека; Уметь: У4 анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и разрабатывать структуру и создавать интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека; Владеть: В4 методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе, методами и навыками разработки интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	34	34	-	49	27	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дисциплину	2	2	-	5	9	УК-8, ПКС-7	устный опрос, тест
2	2	Виды физических полей и их основные характеристики	4	4	-	5	13	УК-8, ПКС-7	устный опрос
3	3	Биоэлектрические явления в клетках и тканях организма	4	4	-	6	14	УК-8, ПКС-7	Тест
4	4	Потенциал действия	4	4	-	6	14	УК-8, ПКС-7	устный опрос, тест
5	5	Электрическая активность органов	4	4	-	6	14	УК-8, ПКС-7	устный опрос
6	6	Авто волновые процессы в активных средах	4	4	-	6	14	УК-8, ПКС-7	Тест

7	7	Собственные физические поля организма человека	4	4	-	5	13	УК-8, ПКС-7	устный опрос, тест
8	8	Роль физических полей в возникновении и функционировании живых организмов	4	4	-	5	13	УК-8, ПКС-7	устный опрос
9	9	Человек и физические поля окружающего мира	4	4	-	5	13	УК-8, ПКС-7	Тест
	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
	Экзамен						27		
Итого:			34	34		49	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Введение в дисциплину

Цели и задачи дисциплины. Основные разделы дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в обучении бакалавров. Общая характеристика учебной нагрузки по дисциплине и литературных источников. Перечень дисциплин и разделов, знание которых необходимо для изучения источников биофизических полей.

Раздел 2: Виды физических полей и их основные характеристики

Философское, физическое математическое определение поля. Виды физических полей и их проявление. Силовая и энергетическая характеристики поля. Формы описания полей.

Раздел 3: Биоэлектрические явления в клетках и тканях организма

Пассивный перенос веществ через мембрану клетки. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга. Электрогенные ионные насосы. Липидные поры: стабильность и проницаемость мембран. Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя в клетках.

Раздел 4: Потенциал действия.

Распространение нервного импульса вдоль возбудимого волокна. Механизмы генерации потенциала действия. Ионные токи в аксоне. Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Механизм генерации потенциала действия кардиомиоцита.

Раздел 5: Электрическая активность органов Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора. Физические основы электрокардиографии. Метод исследования электрической активности головного мозга - электроэнцефалография.

Раздел 6: Автоволновые процессы в активных средах

Автоколебания и автоволны в тканях и органах. Распространения автоволн в однородных средах. Циркуляция волн возбуждения в кольце. Ревербератор в среде с отверстием. Трансформация ритма в неоднородной активной среде. Ревербераторы в неоднородных средах.

Раздел 7: Собственные физические поля организма человека

Виды физических полей тела человека. Их источники. Низкочастотные электрические и магнитные поля. Инфракрасное излучение. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона. Оптическое излучение тела человека. Акустические поля человека.

Раздел 8: Роль физических полей в возникновении и функционировании живых организмов. Основы учения Вернадского В.И. о биосфере. Общие и локальные физические факторы, способствующие жизнеформирующим процессам: космическое излучение, геомагнитное поле, радиация, гравитационное поле; механические, тепловые факторы. Организм как открытая термодинамическая система: вещественный, энергетический и информационный обмен с окружающей средой. Основные принципы функционирования живых систем. Физические поля как носители энергии и информации. Пространственная и временная организация живых систем.

Раздел 9: Человек и физические поля окружающего мира

Электромагнитные поля естественного и искусственного происхождения. Краткая характеристика электромагнитных полей. Электрическое и магнитное поле Земли. Источники электромагнитных полей в биосфере: излучение Солнца, галактик, атмосферерики. Солнечно-земные связи. Нарушения естественного радиоактивного фона. Геомагнитное поле: структура, вариации, их влияние на состояние биологического объекта. Излучение систем связи, производства, энергии, промышленных предприятий. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в дисциплину
2	2	4	-	-	Виды физических полей и их основные характеристики
3	3	4	-	-	Биоэлектрические явления в клетках и тканях организма
4	4	4	-	-	Потенциал действия
5	5	4	-	-	Электрическая активность органов
6	6	4	-	-	Авто волновые процессы в активных средах
7	7	4	-	-	Собственные физические поля организма человека
8	8	4	-	-	Роль физических полей в возникновении и функционировании живых организмов
9	9	4	-	-	Человек и физические поля окружающего мира
Итого:		34			

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-		Исследование температуры кожных покровов человека
2	2	4	-		Изучение электрической активности сердечной мышцы
3	3	6	-		Первичная обработка электромиограммы в среде Lab VIEW
4	4	6	-		Амплитудно-частотный анализ миограммы в среде Lab VIEW
5	5	6	-		Визуализация и первичная обработка ЭКГ в среде Lab VIEW
6	6	4	-		Детектирование основных зубцов ЭКГ
7	6	4	-		Оценка точности датчика температуры
Итого:		34	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		

1	3	3	-	-	Аппараты для диагностики электрических полей головного мозга	Изучение теоретического материала по разделу
2	3	3	-	-	Аппараты для диагностики акустических полей	Изучение теоретического материала по разделу
3	4	4	-	-	Аппараты для диагностики магнитных полей сердца	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	4	-	-	Внешние электрические поля органов	Изучение теоретического материала по разделу
5	4	4	-	-	Электроэнцефалографы	Изучение теоретического материала по разделу
6	6	4	-	-	Автоколебания и автоволны в тканях и органах	Изучение теоретического материала по разделу
7	6	4	-	-	Виды физических полей тела человека.	Изучение теоретического материала по разделу
8	6	3	-	-	Акустические поля человека.	Изучение теоретического материала по разделу
9	6	4	-	-	Оптическое излучение тела человека	Изучение теоретического материала по разделу
10	9	4	-	-	Учение Вернадского В.И. о биосфере	Изучение теоретического материала по разделу
11	9	4	-	-	Организм как открытая термодинамическая система	Изучение теоретического материала по разделу
12	9	4	-	-	Электрическое и магнитное поле Земли.	Изучение теоретического материала по разделу
13	9	4	-	-	Геомагнитное поле: структура, вариации, их влияние на состояние биологического объекта	Изучение теоретического материала по разделу
	Итого:	49	-	-		-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме;
- работа в малых группах (практические занятия);

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения (5 семестр) представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по дисциплине: «Источники биофизических полей»	0..10
2	Рефераты на темы: «Источники биофизических полей»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 2 по дисциплине: «Источники биофизических полей»	0..20
2	Детектирование основных зубцов ЭКГ	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Тест № 3 по дисциплине: «Источники биофизических полей»	0...20
2	Оценка точности датчика температуры	0....20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Полнотекстовая база данных ТИУ

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

Электронно-библиотечная система «Лань»
 Электронно-библиотечная система «Book.ru»
 Электронная библиотека ЮРАЙТ
 Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
 Справочно-информационная база данных «Техэксперт»
 База данных Роспатент
 Международные реферативные базы научных изданий
 Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
 Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени
 POLPRED.com Обзор СМИ

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus.; Autocad 2016; Windows 8; ANSYS Student; Autocad 2019; AutoCAD Civil 3D 2018 и др.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения. Для материально-технического обеспечения дисциплины используются средства и возможности университета, оборудование комплекса лабораторий по направлению БСТ (Таблица 10.1 и 10.2).

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Источники биофизических полей	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	625039 Тюмень Ул. Мельникайте 70

		<p>промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте. Проектор. Проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8</p>	
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-6, датчик газообразного кислорода-6, датчик температуры поверхности-6, датчик электрокардиограммы-6, ручной динамометр-6, ручной измеритель сердечного ритма-6, спирометр-6, Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления; Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8; Пакет программного обеспечения DICOM Viewer; Компьютер с системным блоком Пакет программного обеспечения LabView</p>	<p>625039 Тюмень Ул. 50-лет октября,38</p>

11.Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают построение и особенности технического обслуживания медицинской техники.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам дисциплины.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина «Источники биофизических полей»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы
УК-8, ПКС-7

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-8	Знать: 31. средства защиты организма и безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте;	не знает основные правила безопасности и основные правила защиты;	знает некоторые правила безопасности и защиты;	основные правила безопасности; основные правила защиты;	уверенно воспроизводит основные правила безопасности и основные правила защиты;
	Уметь: У1. с помощью средств защиты обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте;	не умеет обеспечивать безопасные условия работы, используя правила и средства защиты	частично обеспечивает безопасность условия труда, используя средства защиты	обеспечивать безопасные условия работы, используя правила и средства защиты с небольшими ошибками	обеспечивать безопасные условия работы, используя правила и средства защиты
	Владеть: В1. используя средства защиты, приемы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте	не владеет навыками обеспечения безопасной работы	частично владеет навыками обеспечения безопасной работы	владеет навыками обеспечения безопасной работы с небольшими отклонениями	уверенно владеет навыками обеспечения безопасной работы с

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Знать: 32. проблемы на рабочем месте, связанные с нарушениями техники безопасности и превышением уровня электромагнитного излучения;	не знает основные возможные нарушения, которые могут возникнуть на рабочем месте	частично знает основные возможные нарушения, которые могут возникнуть на рабочем месте	знает основные возможные нарушения, которые могут возникнуть на рабочем месте	уверенно воспроизводит основные возможные нарушения, которые могут возникнуть на рабочем месте
	Уметь: У2. выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на месте;	не умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	выявляет, но не устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте с небольшими отклонениями	выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте
	Владеть: В2. методами выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	не владеет навыками обеспечения безопасности на рабочем месте	частично владеет навыками обеспечения безопасности на рабочем месте	владеет навыками обеспечения безопасности на рабочем месте с небольшими отклонениями	уверенно владеет навыками обеспечения безопасности на рабочем месте
	Знать: 33. используя помощь средств защиты, методы предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте;;	не знает виды НТД по предотвращению возникновения потенциальной опасности	частично знает виды НТД по предотвращению возникновения потенциальной опасности	знает виды НТД по предотвращению возникновения потенциальной опасности	уверенно воспроизводит все виды НТД по предотвращению возникновения потенциальной опасности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У3. на рабочем месте, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения	не умеет принимать меры по предупреждению потенциальной опасности	частично умеет принимать меры по предупреждению потенциальной опасности	осуществляет действия по предупреждению потенциальной опасности	осуществляет действия по предупреждению потенциальной опасности
	Владеть: В3.используя средства защиты навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного происхождения на рабочем месте	не владеет навыками работы с НТД и оценки вероятности возникновения потенциальной опасности	имеет некоторые навыки работы с НТД и оценки вероятности возникновения потенциальной опасности	имеет навыки работы с НТД и оценки вероятности возникновения потенциальной опасности	уверенно владеет навыками работы с НТД и оценки вероятности возникновения потенциальной опасности
	Знать: З3. используя помощь средств защиты, методы предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте;	не знает характеристики биотехнических систем; параметры биообъектов согласно экспериментальным и теоретическим данным;	знает некоторые характеристики биотехнических систем; параметры биообъектов согласно экспериментальным и теоретическим данным;	характеристики биотехнических систем; параметры биообъектов согласно экспериментальным и теоретическим данным; с небольшими отклонениями	воспроизводит все характеристики биотехнических систем; параметры биообъектов согласно экспериментальным и теоретическим данным;

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У3. на рабочем месте, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного происхождения;	не умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам;	частично умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам;	умеет анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам, допуская небольшие ошибки	умеет уверенно анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам;
	Владеть: В3.используя средства защиты навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного происхождения на рабочем месте	не владеет навыками анализа требований к параметрам для разработки биотехнических систем с учётом характеристик биологических систем;	имеет некоторые навыки анализа требований к параметрам для разработки биотехнических систем с учётом характеристик биологических систем;	навыками анализа требований к параметрам для разработки биотехнических систем с учётом характеристик биологических систем, имея некоторые погрешности	уверенно демонстрирует навыки анализа требований к параметрам для разработки биотехнических систем с учётом характеристик биологических систем;
ПКС-7	Знать: 34. информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и структуру интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека;	не знает структуру и способы создания интегрированных биотехнических систем; информационные процессы, протекающие в биотехнических системах;	имеет некоторые представления о структуре и способах создания интегрированных биотехнических систем; информационные процессы, протекающие в биотехнических системах;	воспроизводит структуру и способы создания интегрированных биотехнических систем, а также информационные процессы, протекающие в биотехнических системах, допуская некоторые мелкие ошибки;	уверенно воспроизводит структуру и способы создания интегрированных биотехнических систем; информационные процессы, протекающие в биотехнических системах;

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У4 анализировать информационные процессы, протекающие в биотехнической системе и разрабатывать структуру и создавать интегрированную биотехническую систему комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека	не умеет осуществлять интеграцию биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	частично умеет осуществлять интеграцию биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	умеет осуществлять интеграцию биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с небольшими отклонениями	умеет уверенно осуществлять интеграцию биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе
	Владеть: В4 методами анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе, методами и навыками разработки интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека	не владеет навыками интеграции биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	имеет некоторые навыки интеграции биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	навыками интеграции биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с небольшими отклонениями	уверенно владеет навыками интеграции биотехнических систем на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина «Источники биофизических полей»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ (+/-)
1	2	6	7	8	10
Основная					
1	Бигдай, Е. В. Биофизика для инженеров. Том 2. Биомеханика, информация и регулирование в живых системах : учебное пособие / Е. В. Бигдай, С. П. Вихров, Н. В. Гривенная ; под редакцией С. П. Вихров, В. О. Самойлов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 457 с. — ISBN 978-5-4487-0356- 0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79615.html	ЭР	30	100	+
2	Биофизика для инженеров. Том 1. Биоэнергетика, биомембранология и биологическая электродинамика: учебное пособие / Е. В. Бигдай, С. П. Вихров, Н. В. Гривенная [и др.]; под редакцией С. П. Вихрова, В. О. Самойлова. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 491 с. — ISBN 978-5-4487-0355- 3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79751.html	ЭР	30	100	+

3	Вихров, С. П. Взаимодействие естественных и искусственных полей и излучений с биологическими объектами : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, Н. В. Гривенная. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5- 4487-0353-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79752.html	ЭР	30	100	+
Дополнительная					
4	Вернадский, В. И. Философия науки. Избранные работы / В. И. Вернадский. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 458 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09119-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437537	ЭР	30	100	+
5	Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. -144 с.: ил. - Режим доступа:Шпр://eИЪ.1уиш.гаЛур-	37+ЭР*	25	100	+
6	Пахарьков, Геннадий Николаевич Биомедицинская инженерия. Проблемы и перспективы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пахарьков Г. Н. - Санкт-Петербург: Политехника, 2016. - 232 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59489.html . - ISBN 978-5-7325-1096-6: Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.	ЭР*	30	100	+