

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.19 Взаимодействие физических полей с биологическими объектами
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины является подробное ознакомление с принципами и эффектами воздействия физических полей на биологические объекты.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины - физических основ возникновения, распространения и действия полей; - реакции биообъектов на воздействие физических полей; - состава технических систем по контролю полей; - вопросов моделирования воздействия физических полей.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений цикла ОП. Материалы дисциплины используются в курсовых и дипломных проектах, при разработке медицинских приборов волнового характера, основного и вспомогательного технологического оборудования. Дает привитие студентам практических навыков выбора оборудования, необходимого для генерации или оценки воздействия физических полей, их конструктивных особенностей и узлов. Базируется на курсах: «Инженерная и компьютерная графика», «Экология», «Физика», «Прикладная механика», «Биофизика», «Технические методы ДИ и ЛВ» и является основой для изучения следующего курса «Моделирование процессов и систем».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной	Зачет	0

аттестации в семестре		
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий. ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий.	Знать: структуру биологических уровней, основные физические поля. Уметь: Произвести расчет и проектирование медицинских приборов и систем в зависимости от биологического объекта и физического поля; Владеть: методами исследования систем организма, после воздействия определенного физического поля.
ОПК-2	ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Знать: основные показатели в работе физиологических систем организма при действии физических полей. Уметь: Произвести расчет и проектирование медицинских приборов и систем в зависимости от биологического объекта и физического поля, используя знания по диапазонам мм и других параметров. Владеть: прогнозированием работы биосистемы или ее структурных изменений, после воздействия определенного физического поля.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Физические поля как экологические факторы	Физические поля как экологические факторы	34	10	0	5	19
2	2.1	Воздействие электромагнитных полей	Воздействие электромагнитных полей	37	12	0	6	19
3	3.1	Воздействие акустических, тепловых и гравитационных полей	Воздействие акустических, тепловых и гравитационных полей	37	12	0	6	19
Итого				108	34	0	17	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Жизнь как экологический процесс Связь энтропии и информации Общий характер реакции биологического объекта на действие физического	Жизнь как экологический процесс Связь энтропии и информации Общий характер реакции биологического объекта на действие физического поля	10

		поля		
2	2.1	<p>Понятие экологического мониторинга. Радиобиосфера Феноменологические механизмы воздействия электромагнитных полей</p> <p>Воздействие электростатических полей на биологические объекты</p> <p>Действие электрических токов</p> <p>Воздействие магнитных полей на биологические объекты</p>	<p>Понятие экологического мониторинга. Радиобиосфера</p> <p>Феноменологические механизмы воздействия электромагнитных полей</p> <p>Воздействие электростатических полей на биологические объекты</p> <p>Действие электрических токов</p> <p>Воздействие магнитных полей на биологические объекты</p>	12
3	3.1	<p>Воздействие переменным электрическим полем</p> <p>Биообъекты в электромагнитном поле</p> <p>Действие электромагнитных излучений оптического диапазона</p> <p>Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты</p> <p>Акустические поля и биологические объекты</p> <p>Действие тепловых полей на</p>	<p>Воздействие переменным электрическим полем</p> <p>Биообъекты в электромагнитном поле</p> <p>Действие электромагнитных излучений оптического диапазона</p> <p>Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты</p> <p>Акустические поля и биологические объекты</p> <p>Действие тепловых полей на биологические объекты</p> <p>Биологические объекты в гравитационном поле</p> <p>Поражение электрическим током</p> <p>Влияние низких температур</p> <p>Космическая медицина</p>	12

		биологически е объекты Биологически е объекты в гравитационном поле Поражение электрически м током Влияние низких температур Космическая медицина	
--	--	---	--

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Виды физических полей, их проявления. Формы описания полей Пространственная и временная организация живых полей Солнце и галактики. Радиофон. Излучение систем связи промышленных предприятий	Виды физических полей, их проявления. Формы описания полей Пространственная и временная организация живых полей Солнце и галактики. Радиофон. Излучение систем связи промышленных предприятий	5
2	2.1	Физические и физиологические эффекты	Физические и физиологические эффекты при действии слабых электрических и магнитных полей	6

		при действии слабых электрических и магнитных полей Магнитные свойства биологических клеток и тканей, энергетические эффекты магнитной природы	Магнитные свойства биологических клеток и тканей, энергетические эффекты магнитной природы	
3	3.1	Радиочувствительность и радиорезистентность организмов. Показатели крови при лучевой болезни Влияние на организм низких и сверхнизких температур. Криотехника в медицине	Радиочувствительность и радиорезистентность организмов. Показатели крови при лучевой болезни Влияние на организм низких и сверхнизких температур. Криотехника в медицине	6

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Структурные изменения под воздействием жестких полей	Структурные изменения под воздействием жестких полей	19
2	2.1	Механизмы проницаемости клеточных мембран.	Механизмы проницаемости клеточных мембран.	19
3	3.1	Воздействие переменным электрическим полем Биообъекты в	Воздействие переменным электрическим полем Биообъекты в	19

	<p>электромагнитном поле Действие электромагнитных излучений оптического диапазона Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты Акустические поля и биологические объекты Действие тепловых полей на биологические объекты Биологические объекты в гравитационном поле Поражение электрическим током Влияние низких температур Космическая медицина</p>	<p>электромагнитном поле Действие электромагнитных излучений оптического диапазона Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты Акустические поля и биологические объекты Действие тепловых полей на биологические объекты Биологические объекты в гравитационном поле Поражение электрическим током Влияние низких температур Космическая медицина</p>	
--	---	---	--

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1.Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учеб.пособие / Корневский Николай Алексеевич, Попечителей Евгений Порфиринович, Серегин Станислав Петрович. - 2-е изд. - Курск : КГТУ, 2009. - 98бс. Корневский Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник / 2.Корневский Николай Алексеевич, Попечителей Евгений Порфиринович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 448 с. 3.Корневский Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения : учеб.пособие / Корневский Николай Алексеевич, Попечителей Евгений Порфиринович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 432 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1.Акопян, Валентин Бабкенович. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии : Учебное пособие / Акопян Валентин Бабкенович; Шукин С.И. - Отв. ред. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 223. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio->

online.ru/book/567C4A80-3623-44EA-A218-A7D310B14192. 2.Васильев, Альберт Афанасьевич. Медицинская и биологическая физика. Лабораторный практикум : Учебное пособие / Васильев Альберт Афанасьевич; Васильев А.А. - 2-е изд. - Computerdata. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 313. Ссылка на ресурс: [3.https://www.biblio-online.ru/book/9AA16E55-B700-4342-8836-ECFF57FDBB50](https://www.biblio-online.ru/book/9AA16E55-B700-4342-8836-ECFF57FDBB50). Стефанов, Василий Евгеньевич. Биоинформатика : Учебник / Стефанов Василий Евгеньевич; Стефанов В.Е., Тулуб А.А., Мавропуло-Столяренко Г.Р. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 252. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/E028CB16-AD34-43CF-9B8F-48A0A8E1E8DC>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1.Медицинские технологии и оборудование : всероссийская науч.-практ. конф. 13 ноября 2014 г. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 129 с. 2.Медицинские технологии и оборудование :Междунар. науч.-практ. конф. 19 ноября 2015 г. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 144 с. 3.Устюжанин, Валерий Александрович. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий : учеб.пособие. Ч. 1 / Устюжанин Валерий Александрович, Хасанова Наталья Вячеславовна, Яковлева Ирина Владимировна. - Чита :ЗабГУ, 2016. - 148 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1.Ризниченко, Галина Юрьевна. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : Учебное пособие / Ризниченко Галина Юрьевна; Ризниченко Г.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 183. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/F6B58D55-D654-4E69-9ECB-D14394A2CA3E> Балезина, Ольга Петровна. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток : Учебное пособие / Балезина Ольга Петровна; Балезина О.П., Гайдуков А.Е., Сергеев И.Ю. - 2-е изд. - Computerdata. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 165. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/32C8B2F4-7134-4A53-8F04-A40313F1110A>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	https://e.lanbook.ru/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Google Chrome

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать большой объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Практические работы обеспечивают и конкретизацию приобретенных знаний путем проведения конструкторско-технологических расчетов с использованием специализированной справочной литературы, типовых методик и нормативных документов. Отчеты по практическим работам являются обязательными контрольными точками учебного процесса.

Самостоятельная работа студентов предназначена для получения новых, более расширенных знаний по учебному курсу. Выполняет исследовательскую функцию. Студент получает навыки и практический опыт научно-исследовательской работы: умение работать с источниками информации, создания баз данных, поиска аналогов для проектируемых устройств. В процессе самостоятельной работы студенты также готовятся к лабораторным и практическим занятиям, выполняют индивидуальные задания по специализированным темам курса. Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ (П.7.5.06-03-2014), методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ (МР.7.3.03-01-2014) и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры ТСиР.

Разработчик/группа разработчиков:
Наталья Вячеславовна Хасанова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.