

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор

Хагуров Т.А.

« ____ »

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 РАДИОФИЗИКА В ЭКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика

Магистерская программа: Радиофизические методы по областям
применения

Квалификация (степень) магистр

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Радиофизика в экологии и медицине» составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 918

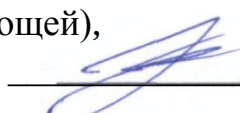
Программу составил:  Текуцкая Е.Е., канд. хим. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий ФТФ КубГУ

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий (разработчика), д-р физ.-мат. наук, профессор  Г.Ф. Копытов,

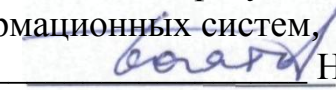
«__14__» __апреля__ 2021 г

Рабочая учебная программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий (выпускающей)

«__14__» __апреля__ 2021 г., протокол № __7__

Заведующий кафедрой (выпускающей), д-р физ.-мат. наук, профессор  Г.Ф. Копытов,

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета «__16__» __апреля__ 2021 г., протокол № __13__

Председатель УМК физико-технического факультета, зав. кафедрой физики и информационных систем, д-р физ.-мат. наук, профессор  Н.М. Богатов

Рецензенты:

Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Брещенко Е.Е. к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Радиофизика в экологии и медицине» ставит своей целью изучение физических основ радиофизики и применения радиофизических методов в медицине и экологии.

1.2 Задачи дисциплины

- изучить экспериментальные основы радиофизики и рассмотреть явления, радиофизические методы, нашедшие свое применение в экологии и медицине;
- усвоить основные понятия радиофизики, основы радиофизических методов исследования и диагностики.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиофизика в экологии и медицине» по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика (степень "магистр") относится к учебному циклу Б1.В. дисциплин (модулей) вариативной части профессионального цикла магистратуры. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной и на 1 курсе по очно-заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен. Дисциплинами, предшествующими обучению и необходимыми для изучения дисциплины «Радиофизика в экологии и медицине», являются «Экология электромагнитного излучения», «Собственные излучения живых организмов». В свою очередь данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы», «Экологический мониторинг».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	
ИПК-2.1. Умеет теоретически обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	Знает основные источники электромагнитного поля, способного оказать существенное влияние на биологические объекты
	Умеет использовать результаты прикладных научных исследований в современных медицинских приборах, устройствах и системах, основанные на колебательно-волновых принципах
	Владеет знаниями в области магнитобиологии
ИПК-2.2. Умеет применять современные методы проведения радиофизических исследований	Знает современные методы проведения радиофизических исследований
	Умеет использовать результаты, полученные с помощью современных радиофизических методов
	Владеет знаниями в области современных методов проведения радиофизических исследований

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения	
			очная	очно-заочная
			2 семестр (часы)	2 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:				
Аудиторные занятия (всего):		30	30	22
занятия лекционного типа		16	16	8
практические занятия		14	14	14
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:				
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		16	16	16
<i>Контрольная работа</i>		30,3	30,3	22,3
<i>Реферат/эссе (подготовка)</i>				
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		71	71	43
Подготовка к текущему контролю				
Контроль:		26,7	26,7	26,7
Подготовка к экзамену				
Общая трудоемкость	час.	144	144	108
	в том числе контактная работа	30,3	30,3	22,3
	зач. ед	4	4	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (1 курс) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Предмет и задачи радиофизики	19	4	4		11
2.	Виды сред по отношению к радиоизлучению	28	4	4		20
3.	Возможные механизмы биологического воздействия электромагнитного излучения	28	4	4		20

4.	Организация медицинских диагностических исследований. Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей с помощью электрического и магнитного полей	26	4	2		20
	ИТОГО по разделам дисциплины	101	16	14	-	71
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	16				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				26,7
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	16	14	-	97,7

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Предмет и задачи радиофизики	Предмет и задачи радиофизики. Возможность практического применения радиофизических методов в экологии и медицине. Диапазоны радиоволн.	Контрольная работа
2.	Виды сред по отношению к радиоизлучению	Виды сред по отношению к радиоизлучению (анизотропные, активные, нелинейные). Диэлектрические и магнитные свойства биологических сред. Проницаемость биологических сред для радиоизлучения.	Контрольная работа, опрос на семинарском занятии
3.	Возможные механизмы биологического воздействия электромагнитного излучения	Гипотезы, объясняющие механизмы воздействия электромагнитного поля: кластерная, ядерного магнитного резонанса, параметрического магнитного резонанса, модуляции под действием ЭМП скорости потока взаимодействующих частиц, стохастического и циклотронного резонанса. Общие закономерности воздействия электромагнитного излучения на биосистемы	Контрольная работа, опрос на семинарском занятии
4.	Организация медицинских диагностических исследований. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей с помощью электрического и магнитного полей.	Принципы организации диагностических исследований. Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля. Принципы работы приборов для регистрации биопотенциалов. Методы регистрации биоэлектрических потенциалов.	Контрольная работа, опрос на семинарском занятии

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	Предмет и задачи радиофизики	Характеристики естественных и антропогенных источников ЭМП. Биологические эффекты электромагнитного воздействия. Геомагнитное поле. Резонанс Шумана	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.
2.	Виды сред по отношению к радиоизлучению	Проницаемость биологических сред для радиоизлучения.	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.
3.	Возможные механизмы биологического воздействия	Гипотезы, объясняющие механизмы воздействия электромагнитного поля: кластерная, ядерного магнитного резонанса	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.

	электромагнитного излучения		
4.	Организация медицинских диагностических исследований. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей с помощью электрического и магнитного полей.	Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического и магнитного поля	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

1. Исследование взаимодействия молекул ДНК и альбумина с наночастицами серебра под влиянием электромагнитного поля
2. Генерация активных форм кислорода в водных растворах под влиянием электромагнитного поля низкой частоты
3. Структурные изменения альбуминов в водных растворах под действием электромагнитного поля
4. Совместное воздействие электромагнитного поля и катионов тяжелых металлов на белки плазмы крови
5. Изучение действия электромагнитного поля низкой частоты на ДНК лимфоцитов
6. Повреждающее и регенерирующее действие внешних факторов на ДНК клеток крови человека
7. Использование ЯМР-спектроскопии в изучении структуры ДНК
8. Влияние электромагнитного поля низкой частоты на биологическую активность клеток крови.
9. Исследование водных растворов аминокислот, обработанных электромагнитным полем низкой частоты, методом ИК-спектроскопии.
10. Исследование действия гелиогеофизических факторов на биосистемы.
11. Воздействие электромагнитного поля низкой частоты на функциональные свойства иммунокомпетентных клеток.
12. Триптофановая флуоресценция плазмы крови под действием электромагнитного поля низкой частоты.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по изучению теоретического материала, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
2	Подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017.
3	Реферат	Бушенева Ю.И. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К, 2016. – 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93331 .
4		Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К, 2016. – 340 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93303 .

5	Подготовка презентации по теме реферата	Вылегжанина А.О. Деловые и научные презентации [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 115 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=446660 .
---	---	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций. Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий; списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса; GNU и/или GNL пакеты программ для выполнения лабораторных работ.

Проведение занятий лабораторного практикума предусмотрено в специализированном «учебном мультимедийном классе специальных дисциплин».

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Радиофизика в экологии и медицине».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1. Умеет теоретически обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	Знает основные источники электромагнитного поля, способного оказать существенное влияние на биологические объекты	Контрольная работа №1- по теме «Характеристики естественных и антропогенных источников ЭМП»	Вопрос на экзамене 1-3
		Умеет использовать результаты прикладных научных исследований в современных медицинских приборах, устройствах и системах, основанные на колебательно-волновых принципах	Вопросы для устного (письменного) опроса по теме «Виды сред по отношению к радиоизлучению (анизотропные, активные, нелинейные). Диэлектрические и магнитные свойства биологических сред»	Вопрос на экзамене 4-7
		Владеет знаниями в области магнитобиологии	Вопросы для устного (письменного) опроса по теме «Гипотезы, объясняющие механизмы воздействия электромагнитного поля: кластерная, ядерного магнитного резонанса»	Вопрос на экзамене 8-11
2	ИПК-2.2. Умеет применять современные методы проведения радиофизических исследований	Знает современные методы проведения радиофизических исследований	Курсовой проект (работа)	Вопрос на экзамене 12-15
		Умеет использовать результаты, полученные с помощью современных радиофизических методов	Опрос по теме «Общие закономерности воздействия электромагнитного излучения на биосистемы»	Вопрос на экзамене 16-20
		Владеет знаниями в области современных методов проведения радиофизических исследований	Опрос по теме «Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля»	Вопрос на экзамене 20-23

текущая аттестация: проверка домашних заданий по семинарским занятиям; ответы на контрольные вопросы по теме семинара и на дополнительные вопросы, касающиеся соответствующих разделов основной дисциплины.

промежуточная аттестация: экзамен.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Контрольная работа

Вариант 1

1. Каковы возможные механизмы воздействия электромагнитного поля на физико-химические и биологические системы?

2. Опишите механизм воздействия электромагнитного поля на протекание химических реакций.
3. В чем суть физических процессов, лежащих в основе действия электромагнитного поля на спин протонов?

Вариант 2

1. Каков механизм ионного циклотронного резонанса при воздействии электромагнитного поля?
2. Опишите модель, отражающую движение иона в макромолекуле при комбинированном действии постоянного и переменного магнитных полей.
3. Возможные механизмы действия модулированного электромагнитного поля на биологические системы

Реферат

Тематика рефератов

1. Воздействие электромагнитного поля техногенного происхождения.
2. Основные электрофизические и физико-химические свойства воды.
3. Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей с помощью электрического поля
4. Физические принципы работы приборов и систем для анализа физиологических процессов с помощью магнитного поля

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Какие вы знаете диапазоны электромагнитного поля?
2. В чем проявляется характерное излучение живых систем?
3. В чем суть физических процессов, лежащих в основе излучения электромагнитных волн?
4. Каковы методы измерения теплового поля живого объекта? Опишите, изложите физические основы.
5. В суть закона Бугера-Ламберта-Бэра?
9. Каким образом и для чего применяется инфракрасное излучение в медицине?
10. Как проходит диагностика теплового поля живого объекта? Какие особенности необходимо учитывать при данной процедуре?
11. Расскажите о методах измерения низкочастотных сигналов живых объектов.
12. Изложите основные устройства, которые используются при измерении электромагнитного излучения живого объекта.
13. Как применяется измерение и спектральный анализ низкочастотных сигналов в медицине при оценке жизнеспособности биологического объекта?
14. Лечебное воздействие электромагнитных полей.
15. Биостимуляторы и аппараты для воздействия на биологически активные точки.
16. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля.
17. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний.
18. Приборы и системы для оценки физико-химических свойств биологических объектов.
19. Воздействие ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучений на человеческий организм.
20. Воздействие рентгеновским и радиоизотопным излучениями.
21. Возможности применения физических полей для разрушения биологических тканей. Лазерные, электронные и ультразвуковые "скальпели".

22.Анализаторы биопроб: физико-механические, физико-химические и атомно-физические.

23.Методы иммунологических исследований.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Учебная литература:

1. Барышев М.Г., Васильев Н.С., Куликова Н.Н., Джимак С.С. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008. 288 с.
2. Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф. Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 184 с.
3. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 592 с.
4. Джимак С.С. Ильченко Г.П., Текуцкая Е.Е., Копытов Г.Ф. Экологические аспекты взаимодействия электромагнитного поля с биологическими системами. Учебное пособие Изд-во КубГУ 2017, 68с.
5. Текуцкая Е.Е., Джимак С.С., Долгов М.А. Методы исследования био- и наноструктур. Учебное пособие. Краснодар: Изд-во КубГУ 2013. 64 с.
6. Джимак С.С. Ильченко Г.П., Текуцкая Е.Е., Радиоэлектронные устройства для исследования влияния низкочастотного магнитного поля на биологические системы Учебное пособие. Краснодар: Изд-во КубГУ 2017, 35с.

5.2. Периодические издания:

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

- В мире науки.
- Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия. Вестник связи.
- Журнал прикладной механики и технической физики.
- Журнал технической физики.
- Зарубежная радиоэлектроника.
- Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение
- Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
- Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.
- Известия ВУЗов. Серия: Физика.
- Инженерная физика.
- Микроэлектроника.
- Приборы и техника эксперимента.
- Прикладная механика и техническая физика.
- Радио.
- Радиотехника.
- Радиотехника и электроника.
- Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
- Схемотехника.
- Телекоммуникации.
- Технологии и средства связи.
- Успехи современной радиоэлектроники.

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNICON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;

14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На самостоятельную работу студентов отводится 34 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебникам (учебным пособиям) из библиотеки КубГУ;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов по выполненным лабораторным работам;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для самостоятельного изучения

№	Наименование раздела	Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для самостоятельного изучения
1	Предмет и задачи радиофизики	Возможности применения физических полей для разрушения биологических тканей. Лазерные, электронные и ультразвуковые "скальпели". Проведение литотрипсии с помощью ультразвуковых колебаний и электрического разряда.
2	Виды сред по отношению к радиоизлучению	Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.
3	Возможные механизмы биологического воздействия электромагнитного излучения	Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями. Определение метода местной дарсонвализации. Механизм лечебного действия в методе местной дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода местной дарсонвализации. Методика осуществления общей дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода общей дарсонвализации. Метод использования токов надтональной частоты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода. Возможности и основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии. Свойства рентгеновских лучей. Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом. Биологические основы

		лучевой терапии. Рентгенотерапия. Облучение быстрыми электронами. Контактные методы облучения. Облучение протонами. у-терапия. Нейтронозахватывающая терапия.
4	Организация медицинских диагностических исследований. Приборы для регистрации и анализа медико-биологических показателей с помощью электрического и магнитного полей	Ультразвуковые терапевтические аппараты. Физические обоснования и методика проведения процедур ультразвуковой терапии. Основные технические характеристики аппаратов для ультразвуковой терапии,

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Аудитория 227с, оснащенная мультимедийным проектором, экраном, интерактивной доской
2	Лабораторные занятия	- (Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены.)
3	Практические занятия	Аудитория 317с, оснащенная оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и меловой доской, для проведения групповых консультаций. Аудитория 120с, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет, для проведения индивидуальных консультаций.
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 317с, оснащенная оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.
6	Самостоятельная работа	Аудитория 319с, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

- специализированная лекционная аудитория физико-технического факультета (227с), оснащенная мультимедийным проектором, экраном, интерактивной доской;
- литература в библиотеке университета;
- свободный доступ к информационным базам и сетевым источникам информации INTERNET, предоставляемый Центром Интернет КубГУ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.