



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДВФУ)

ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

Согласовано
Инженерная школа
(название школы ДВФУ)

Руководитель ОП
_____ Короченцев В.И.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« ____ » _____ 2016 __ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая (ий) кафедрой
Медицинской биофизики, кибернетических
и биотехнических систем
(название кафедры)

_____ Багрянцев В.Н.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« ____ » _____ 2016 __ г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Взаимодействие физических полей с биообъектом»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль «Медицинские информационные системы»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 18 (час.)

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрено учебным планом.

в том числе с использованием МАО лек. /пр.10 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 (час.)

в том числе с использованием МАО 10 час.

самостоятельная работа 63 (час.)

контрольные работы (количество)

подготовка к экзамену 27 (час)

зачет _____ семестр

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроение
протокол № 1 от « ____ » сентября _____ 2016 г.

Заведующая (ий) кафедрой приборостроения Короченцев В.И

Составитель (ли): Никифоров Н.Ф

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «___» _____ 2016г. № ___

Заведующий кафедрой _____ В.И.Короченцев
(подпись) (и.о. фамилия)

Изменений нет.

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «___» _____ 2016 г. № ___

Заведующий кафедрой _____ В.И.Короченцев
(подпись) (и.о. фамилия)

АННОТАЦИЯ

Настоящая рабочая программа составлена с учетом современных достижений науки и практики в области основ взаимодействия физических полей с биологическими объектами для повышения качества подготовки специалистов, в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к уровню подготовки выпускника по специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» с квалификацией «бакалавр».

В данной дисциплине рассмотрены биофизические механизмы действия электромагнитного, акустического, теплового и гравитационного полей на биологические объекты, используемые для создания технических средств медицинской диагностики и терапии. Особое внимание уделено воздействию электромагнитных полей на биосреды, и в частности на человека. Даны краткие сведения о методах исследований и лечения с применением отдельных компонентов этого вида поля.

Цель. Целью освоения дисциплины является изучение вопросов взаимодействия биосферы и физических полей окружающего мира. В том числе обсуждаются проблемы собственных излучений организма человека.

Подготовка специалистов к участию в создании новых диагностических приборов, систем и комплексов, проектированию схем, расчету и моделированию основных функциональных узлов.

Задачи.

Задачами освоения дисциплины является: изучение видов физических полей и их основные характеристики; роль физических полей в возникновении и функционировании живых организмов; электромагнитные поля естественного и искусственного происхождения; реакция биологических объектов на электромагнитные поля; физические механизмы действия электромагнитного поля на живые структуры; взаимодействие ионизирующих излучений с биологическими объектами; влияние акустического поля на биологические объекты; влияние теплового поля на биологические объекты.

Рассматриваются два аспекта проблемы «человек – физические поля»: влияние внешних физических полей на организм человека и характеристики собственных физических полей биологического объекта. Показывается, что биосфера Земли развивалась и существует под постоянным действием потоков электромагнитных волн и ионизирующих излучений. Акцентируется внимание, что естественный радиоактивный фон и фон электромагнитных излучений являются сферой нашего обитания, неотъемлемой частью и условием развития жизни. Космические события, изменения солнечной активности, нарушение магнитосферы и ионосферы Земли могут оказывать влияние на жизненные процессы всех биологических объектов нашей планеты.

Преподавание дисциплины "Взаимодействия физических полей с биообъектом" для студентов предусматривает подготовку в области современных представлений о сущности физических полей, их роли в появлении и эволюции живого на Земле, их влиянии на функционирование биологических систем.

Содержание дисциплины охватывает явления живых организмов, которые в процессе жизнедеятельности и эволюции подвергающиеся действию внешних источников физических полей, так и сами являются их источниками. Поэтому наиболее общие вопросы взаимодействия физических полей с биологическими объектами рационально рассматривать с позиций экологии.

Поэтому предметом изучения будет совокупность явлений, возникающих при воздействии физических полей на биологические объекты, а целью изучения – использование возникающих явлений в качестве методологической основы для создания диагностических медицинских приборов, конструирования терапевтических аппаратов и систем, определения допустимых доз воздействия физических полей на биологические объекты, включая человека.

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биообъектом» логически и содержательно связана с такими курсами, как узлы и элементы медицинской техники, рентгеновские аппараты, системы и комплексы, приборы медицинской интроскопии.

Экология – это наука о закономерностях формирования и функционирования биологических систем при их взаимодействии с окружающей средой. Поэтому рассматриваемые вопросы (будучи по сути биофизическими) являются составляющей частью экологии и детализируют ее отдельные разделы.

После изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- виды физических полей;
- систему физических величин, используемых для их описания;
- основные научно-технические проблемы и перспективы развития медицинской электронной техники, ее взаимосвязь со смежными областями;
- базовые языки и основы программирования, методы хранения, обработки, передачи и защиты информации, типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач направления;
- математический аппарат и численные методы, физические и математические модели процессов и явления, лежащих в основе принципов действия медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования компонентов, приборов и устройств медицинской техники на базе системного подхода, включая этапы схемного конструкторского и технологического проектирования, требования стандартизации технической документации.

Уметь применять:

- предвидеть возможные негативные влияния на биологические объекты со стороны физических полей антропогенной природы и полей, сопровождающих функционирование медицинских приборов, систем и комплексов;
- владеть теоретическими представлениями о свойствах этих полей и уметь оценивать эффекты их действие на биологический объект;
- методы и компьютерные системы проектирования и исследования продукции медико-биологического назначения;

- методы выполнения технических расчетов и оценки экономической эффективности технологических процессов, исследований и разработок;

- методы и компьютерные системы проектирования и исследования продукции медико-биологического назначения;

- методы выполнения технических расчетов и оценки экономической эффективности технологических процессов, исследований и разработок.

Владеть:

Иметь представление о механизмах взаимодействия компонентов биологических структур различного уровня организации с физическими полями.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	Знает	основные принципы воздействия ионизирующего излучения, оптического излучения и акустических волн при проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований
	Умеет	применять технических средства, основанные на воздействии ионизирующего излучения, оптического излучения и акустических волн при проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований
	Владеет	навыками применения медико-биологических и научно-технических исследований с применением аппаратуры ионизирующего излучения, оптического излучения и акустических волн
ПК-16 способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	Знает	теоретические, методические знания по разработке инструкции для персонала по эксплуатации техники и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий
	Умеет	разрабатывать инструкции для биомедицинских и экологических лабораторий персонала по эксплуатации техники и программного обеспечения
	Владеет	навыками разработки инструкции для персонала по эксплуатации техники и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий

ПК-18 способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений	Знает	методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений при взаимодействии физических полей с биообъектом
	Умеет	осуществлять профилактику производственного травматизма, профессиональных заболеваний
	Владеет	современными методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений
ПК-19 способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений	Знает	Теоретические вопросы по методам профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний при проведении диагностических исследований и лечебных воздействий
	Умеет	Применять методы профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний при проведении диагностических и лечебных процедур
	Владеет	Современными методиками предотвращения экологических нарушений, которые могут возникнуть при проведении технических и биологических методов диагностики и лечебных воздействий на человека

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Взаимодействие физических полей с биообъектом» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: выполнение и публичная работы по индивидуальному заданию, практические занятия проводятся на базе НБ ДВФУ с участием специалистов НБ, все остальные практические занятия проводятся с применением интерактивных методов обучения в различных формах.

Некоторые из применяемых МАО. Семинар-дискуссия. Подготовка дискуссии предопределяет форму ее проведения. Возможно использование разнообразных вариантов.

Заранее определяется и объявляется тема, дается время ее «поносить в себе», собраться с мыслями и с материалом. Основные варианты подготовки к дискуссии и соответственно формы ее проведения:

1. Участники, сгруппировавшись по взглядам, заранее готовят тезисы и «публикуют» их, т. е. распространяют среди будущих участников дискуссии. Преподаватель может получить их, как все остальные, а может и не получать (для демонстрации сугубой нейтральности).

2. Предварительная подготовка идет разрозненно, индивидуально. Участники логически и активно группируются в «партии» в ходе дискуссии. В этом случае дискуссия начинается с заявления позиций, а уже потом идет полемика.

3. Участники не склонны активно группироваться и активно заявлять позиции. В этом случае есть смысл разделить группу на подгруппы и предложить им поговорить между собой. После разговора по малым группам каждая из них докладывает либо общую позицию, либо основные выявившиеся позиции.

В ходе подготовки возможен и такой вариант: преподаватель составляет перечень постановок вопросов для дискуссии и передает обучающимся не как обязательный, а как один из возможных подходов.

Преподаватель ведёт дискуссию. В ходе дискуссии ведущий ее преподаватель обучает не какой-либо позиции, а *умению излагать и аргументировать любую позицию*, избранную тем или иным участником.

Для обсуждения тем для каждого занятия подготовлены проблемные вопросы.

Метод «презентация - дискуссия». Данный метод обучения, опирающийся на групповое мышление, предназначен для активизации коллективной мыслительной деятельности в рассматриваемой области, нахождения неожиданных решений сложных научных вопросов и проблем.

Задачи преподавателя:

- создать непринужденную, раскованную обстановку в аудитории и на этой основе организовать оживленный обмен мнениями, полемику и дискуссию по основным вопросам плана занятия;
- всеми мерами развивать и поощрять активность обучающихся, добиваться их внимательного и критического отношения к выступлениям товарищей;
- обеспечивать проблемную постановку вопросов и разрешение их путем раскрытия противоречий реальной жизни;
- добиваться свободного выступления студентов, способности к логическому анализу и оценке своих выступлений и выступлений товарищей по группе.

Данный вид учебных занятий предполагает широкое использование средств наглядности и иллюстративного материала, с помощью средств наглядности удается достигать высокой степени эмоционального воздействия на обучающихся.

Студентам предлагается подготовить презентацию на заранее определенную тему. После выступления предусмотрено активное обсуждение и выполнение экспресс-теста, также разработанного с участием студентов. Перечень тем выступлений приведен в приложении. Там же приведены требования к оформлению презентации.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

КУРСА (18)

Модуль 1. Физические поля как экологические факторы

Раздел 1.1. Жизнь как термодинамический процесс

Раздел 1.2. Связь энтропии и информации для биологических систем

Раздел 1.3. Общий характер реакции биологического объекта на действие физического поля

Раздел 1.4. Понятие экологического мониторинга

МОДУЛЬ 2. Воздействие электромагнитных полей

Раздел 2.1. Феноменологические механизмы воздействия электромагнитных полей

Раздел 2.2. Воздействие электростатических полей на биологические объекты

Раздел 2.3. Лечебное применение переменного электрического тока

Раздел 2.4. Воздействие магнитных полей на биологические объекты

Раздел 2.7. Действие электромагнитных излучений оптического диапазона

Раздел 2.8. Воздействие ионизирующих излучений на биообъекты

МОДУЛЬ 3. Действие акустических, тепловых и гравитационных полей

Раздел 3.1. Акустические поля и биологические объекты

Раздел 3.2. Действие тепловых полей на биологические объекты

Раздел 3.3. Биологические объекты в гравитационном поле

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАСОВ)

Тема 1. Гальванизация.

Тема 2. Лекарственный электрофорез.

Тема 3. Электросонотерапия.

Тема 4. Электростимуляция.

Тема 5. Диадинамотерапия.

Тема 6. Короткоимпульсная электроанальгезия.

Тема 7. Биорегулируемая электростимуляция

Тема 8. Аплипульстерапия.

Тема 9. Интерференцтерапия.

Тема 10. Флюктуоризация.

Тема 11. Ультратонтерапия

Тема 12. Магнитотерапия.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по представлено в Приложении 1 и включает в себя:

-план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

-требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

-критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

4. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Физические поля как экологические факторы	ПК -2 ПК -16 ПК -17 ПК-19	знает	Выполнены и защищены задания Практических занятий 1-4	Вопросы к экзамену
			умеет	Выполнены и защищены задания Практических занятий 1-4	Вопросы к экзамену
			владеет	Выполнены и защищены задания Практических занятий 1-4	Вопросы к экзамену
2	Воздействие электромагнитных полей	ПК -2 ПК -16 ПК -17	знает	Выполнены и защищены задания Практических занятий 5-8	Вопросы к экзамену

		ПК-19	умеет	Выполнены и защищены задания Практических занятий 5-8	Вопросы к экзамену
			владеет	Выполнены и защищены задания Практических занятий 5-8	Вопросы к экзамену
3	Действие акустических, тепловых и гравитационных полей	ПК -2 ПК -16 ПК -17 ПК-19	знает	Выполнены и защищены задания Практических занятий 9-12	
			умеет	Выполнены и защищены задания Практических занятий 9-12	
			владеет	Выполнены и защищены задания Практических занятий 9-12	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Матюшкин И. Моделирование и визуализация средствами MATLAB физики наноструктур [Текст] / Матюшкин И. . - М. : Техносфера , 2011 . - 166, [2] с. : ил., 20 с. цв. вкл. . - (Мир программирования) . - 370-00
2. Бинги В. Н. Принципы электромагнитной биофизики [Текст] / Бинги В. Н. . - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2011 . - 591, [1] с. : ил. . - Библиогр. в конце глав . - 1079-76
3. Тигранян Р. Э. Вопросы электромагнитобиологии [Текст] / Тигранян Р. Э. . - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2010 . - 349, [1] с. : ил. . - Библиогр. : с. 339-349 . - 620-40

4. Тимофеев А. Б. Механические колебания и резонансы в организме человека [Текст] : учеб. пособие для медвузов / Тимофеев А. Б., Тимофеев Г. А., Фаустова Е. Е. и др. . - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2008 . - 310, [1] с. : ил. . - (Медицинская физика) . - Библиогр. : с. 300-307 . - 493-68

5. Бэмбер Дж. Ультразвук в медицине. Физические основы применения [Текст] : [монография] / Бэмбер Дж., Дикинсон Р., Эккерсли Р. и др. ; под ред. К. Хилла, Дж. Бэмбера, Г. тер Хаар ; пер. с англ. под ред. Л. Р. Гавриловой [и др.] . - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2008 . - 539, [1] с. : ил. . - Авт. кол. указан на обороте тит. л. . - Библиогр. в конце глав . - 739-2

Дополнительная литература:

1. Кобринский Б. А. Медицинская информатика [Текст] : учебник / Кобринский Б. А., Зарубина Т. В. . - 3-е изд., стер. . - М. : Академия , 2012 . - 189, [3] с. : ил. . - (Высшее профессиональное образование. Медицина) . - Библиогр. : с. 183-184 . - 293-37 22

2. Щепетов А. Г. Основы проектирования приборов и систем [Текст] : учеб. пособие по направлению подготовки 200100 "Приборостроение" / Щепетов А. Г. . - М. : Академия , 2011 . - 366, [2] с. : ил. . - (Высшее профессиональное образование: Приборостроение) . - (Бакалавриат) . - Библиогр. : с. 362-363 . - 696-30

3. Муха Ю. П. Информационно-измерительные системы с адаптивными преобразованиями. Управление гибкостью функционирования [Текст] : монография / Муха Ю. П., Авдеюк О. А., Королева И. Ю. ; М-во образования РФ ; ВолгГТУ . - Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ , 2010 . - 303, [1] с. : ил. . - Библиогр. : с. 208-283 ; 303 . - 50-00 . Режим доступа: <http://volgmed.ru/ru/files/list/3075/?dept=126&rdir=1554>

4. Муха Ю. П. Структурные методы в проектировании сложных систем [Текст] / Муха Ю. П. ; Волгогр. политехн. ин-т . Ч. I . - Волгоград : [Волгогр. политехн. ин-т] , 1993 . - 79, [1] с. : ил. . - Библиогр. : с. 77-78 . - 20-00 Режим доступа: <http://volgmed.ru/ru/files/list/3075/?dept=126&rdir=1554>

5. Муха Ю. П. Структурные методы в проектировании сложных систем [Текст] : [учеб. пособие] / Муха Ю. П. ; Волгогр. политех. ин-т . Ч. II . - Волгоград : [Волгогр. политехн. ин-т] , 1993 . - 70, [10] с. : ил. . - 20-00 Режим доступа: <http://volgmed.ru/ru/files/list/3075/?dept=126&rdir=1554>

Информационно-образовательные ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: window.edu.ru/

Федеральный портал "Российское образование": <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов:
<http://fcior.edu.ru/>

Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>

Министерство образования и науки Российской Федерации:
<http://минобрнауки.рф/>

Министерство здравоохранения Российской Федерации:
<http://government.ru/power/23/>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов; – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – АBBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и

	<p>просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> <ul style="list-style-type: none"> – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете
--	--

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатории кафедры физики, ауд. D 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Лабораторные установки Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. E 628	Частотомер ЧЗ-54; Прибор С1-76; Комплект оборудования №1; Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series; Учебно-исследовательский комплекс модульных приборов NI Modular Instruments Kit
Компьютерный класс, Ауд. E628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avertision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

Практические занятия проводятся в аудитории Е-627, оборудованной необходимыми программно-аппаратными средствами. Кроме того, для самостоятельной работы студента могут быть использованы:

№	Наименование	Кол- во
1	Библиотечный фонд ДВФУ	
2	Учебные классы ДВФУ С общим количеством: - посадочных мест - рабочих мест (компьютер+монитор) - проекторов, экранов	1 31 16 3
3	Рабочие места с выходом в интернет	16