

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Экология Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Квантовая радиофизика и квантовая электроника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Прохоров В.Е. , Фардеева М.Б.

Рецензент(ы):

Шайхутдинова Г.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6108714

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Прохоров В.Е. кафедра общей экологии отделение экологии , Vadim.Prokhorov@kpfu.ru ; доцент, д.н. (доцент) Фардеева М.Б. кафедра общей экологии отделение экологии , Marina.Fardeeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Экология" являются формирование знаний основных научных понятий и концепций современной экологии, представлений о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в биосфере, об особенностях взаимодействия человечества и природы в современных условиях. В задачи курса входит также ознакомление слушателей с современными пробелами охраны природы. Основные умения, приобретаемые при изучении дисциплины, заключаются в адекватной оценке места и роли человека в биосфере и в практическом использовании знаний по охране природы.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел Цикл ХХХ. по направлению подготовки ВПО "Радиофизика" (бакалавриат). Наряду с основными научными понятиями и законами экологии, курс рассматривает естественнонаучные аспекты жизни социальных общностей, становления и эволюции человека. Дисциплина носит познавательный характер, расширяет знания, умения и навыки, определяемые содержанием базовых дисциплин, и основана на компетенциях, сформированных у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения основ естествознания в ходе изучения дисциплин ООП подготовки бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способность овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность к постановке цели и выбору путей её достижения, настойчивость в достижении цели
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способность следовать этическим и правовым нормам; толерантность; способность к социальной адаптации
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность работать самостоятельно и в коллективе, способность к культуре социальных отношений
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность следовать социально-значимым представлениям о здоровом образе жизни
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

1. Фундаментальные теоретические представления основных разделов современной экологии;
2. Основные экологические проблемы человечества;
3. Пути и методы их решения.

2. должен уметь:

1. Адекватно оценивать место и роль человека в биосфере; анализировать особенности антропогенной динамики экосистем и биосферы в целом;
2. Ориентироваться в современных теоретических и прикладных направлениях экологии;
3. Применять полученные знания для решения практических задач;
4. Пользоваться справочной литературой;
5. Осуществлять поиск и обмен информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях

3. должен владеть:

1. Системой основных знаний в области современной экологии;
2. Информацией о современных методах экологических исследований.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять знания и навыки, полученные в результате изучения данной дисциплины, во всех сферах своей жизни и деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	2	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Биосфера.	2	2-3	4	0	0	деловая игра

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Демографические тенденции в биосфере.	2	4	2	0	0	устный опрос
4.	Тема 4. Потоки энергии в биосфере.	2	5	2	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Загрязнение окружающей среды.	2	6	2	0	0	устный опрос
6.	Тема 6. Природные ресурсы.	2	7	2	0	0	устный опрос
7.	Тема 7. Биологическое разнообразие.	2	8	2	0	0	устный опрос
8.	Тема 8. Государственное управление в области охраны окружающей среды.	2	9	2	0	0	устный опрос
9.	Тема 9. Экологические факторы	2	10	6	0	0	устный опрос
10.	Тема 10. Популяции.	2	11	6	0	0	устный опрос
11.	Тема 11. Сообщества и экосистемы.	2	12	6	0	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Место экологии, как фундаментальной науки, в системе научных знаний. История развития экологии от науки о связях живых организмов со средой обитания до науки о закономерностях функционирования биосферы. Объекты и предмет изучения экологии. Экология - теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества. Прогностические модели перспектив развития и состояния окружающей среды на планете. Доклады Римского клуба. Концепция устойчивого развития (Рио-де-Жанейро, 1992).

Тема 2. Биосфера.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Биосфера. Роль В.И.Вернадского в создании Учения о биосфере. Основные положения учения. Границы биосферы. Уровни организованности биосферы: физический, термодинамический, химический, биологический, парагенетический. Биосфера как биокосное природное тело. Представление о ноосфере.

Тема 3. Демографические тенденции в биосфере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Демографические тенденции, причины увеличения и снижения темпов роста численности населения. Национальные демографические политики. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Основные направления сельскохозяйственных технологий и проблемы окружающей среды: механизация, мелиорация, минеральные удобрения, пестициды, селекция продуктивных сортов и пород.

Тема 4. Потоки энергии в биосфере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Потоки энергии на Земле и в биосфере. Рост энерговооруженности человечества, энергетический кризис, его причины. Источники энергии, используемые человеком. Тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды. Ограниченность ресурсов ископаемого топлива. Атомная энергетика, перспективы ее развития, проблемы охраны здоровья населения и окружающей среды. Антропогенное изменение природных комплексов при создании гидроэлектростанций. Альтернативные источники энергии.

Тема 5. Загрязнение окружающей среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация основных загрязнителей биосферы - физические, химические, биологические. Пути перемещения и накопления загрязняющих веществ в биосфере. Последствия загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, веществами разрушающими озоновый экран. Нормирование загрязнений, ПДК, ПДУ, ВСВ, ВСС. Мониторинг загрязнений окружающей среды. Способы и методы очистки промышленных стоков и выбросов - физические, химические, биологические.

Тема 6. Природные ресурсы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Природные ресурсы, классификация. Почвенные ресурсы и их охрана. Стадии эрозии, система противоэрозионных мероприятий. Проблемы рекультивации нарушенных территорий.

Тема 7. Биологическое разнообразие.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биоразнообразие: уровни, антропогенная динамика, проблемы и пути охраны. Редкие виды растений и животных, Красные книги (международная, национальные, региональные). Особо охраняемые природные территории: заповедники, биосферные заповедники, национальные парки, природные парки, заказники, памятники природы. Геосистемный подход при организации сети особо охраняемых природных территорий.

Тема 8. Государственное управление в области охраны окружающей среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Государственное управление в области охраны окружающей среды и рационального природопользования. Специализированные органы управления: Министерство охраны окружающей среды, Госкомгидромет, Госкомитет по санитарному и эпидемиологическому надзору и др. Правовое регулирование в области охраны окружающей Среды. Природоохранное законодательство РФ и РТ. Международное сотрудничество в области охраны и рационального использования природы. Природоохранные организации ООН - ЮНЕП, ЮНЕСКО (Программа "Человек и биосфера"), ФАО, ВОЗ и др. Международный союз охраны природы (МСОП), Всемирный фонд дикой природы, Международная китовая комиссия и др. Международные конвенции: Об охране биоразнообразия, Об охране водно-болотных угодий, О запрете торговли редкими и охраняемыми видами растений и животных и др. Общественные природоохранные организации (Гринпис, Экологический союз, студенческие движения и др.) и их роль в управлении окружающей средой.

Тема 9. Экологические факторы

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Определение понятия экологический фактор. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Тема 10. Популяции.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Определение понятия "популяция", метапопуляция, локальная популяция, ценопопуляция. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживаемости. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Концепция максимальной ёмкости среды. Возрастные состояния особей и возрастная структура популяций. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа. Унитарные и модулярные организмы. Пространственная структура популяции. Агрегация и территориальность. Внутривидовая конкуренция. Динамика численности популяции. Типы популяционной стратегии жизни, их классификации.

Тема 11. Сообщества и экосистемы.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Концепция экосистемы, компоненты, определение. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Подходы и методы изучения экосистем. Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная. Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Размеры организмов в пищевых цепях. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды, типы экологических пирамид.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	2	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Биосфера.	2	2-3	подготовка к деловой игре	4	деловая игра
3.	Тема 3. Демографические тенденции в биосфере.	2	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Потоки энергии в биосфере.	2	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Загрязнение окружающей среды.	2	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Природные ресурсы.	2	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. Биологическое разнообразие.	2	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Государственное управление в области охраны окружающей среды.	2	9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Экологические факторы	2	10	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
10.	Тема 10. Популяции.	2	11	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
11.	Тема 11. Сообщества и экосистемы.	2	12	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции, деловая игра, рефераты.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

устный опрос , примерные вопросы:

Кто из перечисленных выдающихся ученых сформулировал закон толерантности: а) В. Вернадский; б) Ч. Дарвин; в) А. Тенсли; г) Ю. Либих; д) В. Шелфорд.

Тема 2. Биосфера.

деловая игра , примерные вопросы:

Имитационная модель мира (учебная игра по мотивам модели Д.Медоуза) устный опрос , примерные вопросы: Биогеохимические круговороты.

Тема 3. Демографические тенденции в биосфере.

устный опрос , примерные вопросы:

Демографические тенденции в современной биосфере. Динамика изменения численности населения Земли. Всплески численности населения в истории человечества.

Демографический взрыв. Демографический переход. Подготовка рефератов по демографии населения ведущих стран Евросоюза, БРИГС

Тема 4. Потоки энергии в биосфере.

устный опрос , примерные вопросы:

Превращение энергии в процессе трофических сетей в экосистемах, функциональные группы организмов - продуценты, консументы, реудуценты. Круговороты основных биогенных элементов в биосфере и их антропогенные нарушения. Научные основы и концепция мониторинга биосферных процессов?

Тема 5. Загрязнение окружающей среды.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: Определение загрязнения. Загрязнители. Классификация основных типов загрязнения ? механическое, физическое (тепловое, световое, радиоактивное, шумовое, электромагнитное), химическое, биологическое. Подготовка рефератов по типам загрязнения.

Тема 6. Природные ресурсы.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: Потоки энергии на Земле, энергетический баланс Земли. Основные факторы антропогенного изменения климата. Рост энерговооруженности человечества. Источники энергии, используемые человеком. Тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды. Ограниченность ресурсов ископаемого топлива. Атомная энергетика, перспективы ее развития, проблемы охраны природы. Ресурсы почв и их охрана. Антропогенное засоление и заболачивание почв.

Тема 7. Биологическое разнообразие.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: Понятие генофонда и задачи сохранения биоразнообразия. Охрана флоры и фауны. Основные причины сокращения численности видов. Красные книги ? Международная, России, Республики Татарстан. Пути охраны флоры и фауны

Тема 8. Государственное управление в области охраны окружающей среды.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: Правовое регулирование охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство РФ и РТ. Государственное управление в области охраны окружающей среды. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природоохранные организации ООН , ЮНЕП, ЮНЕСКО, ФАО, ВОЗ и МСОП, их основные функции и основные конвенции по охране природы, климату и т.д.

Тема 9. Экологические факторы

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм и биологические ритмы, диапауза. 2. Тепло как экологический фактор. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Тепловой преферендум, сумма эффективных температур. Стенотермные и эвритермные виды. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. 3. Влажность как экологический фактор. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптации ксерофилов к дефициту влаги. 4. Эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора, по отношению к солевому режиму. 5. Соленость воды как экологический фактор. Эвригалинные и стеногалинные виды

Тема 10. Популяции.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: различные подходы к определению популяций (генетический, экологический), иерархическая система популяций, основные параметры, методы определения состояния, мониторинг. Определение понятия "популяция", территориальные уровни выделения популяций. 2. Межвидовая конкуренция и принцип конкурентного исключения Гаузе. 3. Начертите кривую выживания нерки (рыбы семейства лососевых). Осенью каждая самка откладывает 3200 икринок на мелководье. Следующей весной 640 мальков, выведшихся из отложенной икры, выходят в озеро и живут в нем один год. Уцелевшие за год 64 серебрянки (годовалые мальки) мигрируют в море. Еще через 2,5 года две взрослые рыбы, уцелевшие из числа серебрянок, возвращаются в озеро, нерестятся и умирают. Оцените величину дорепродуктивной смертности в популяции нерки. Какова стратегия выживания данного вида?

Тема 11. Сообщества и экосистемы.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы: экосистема и биогеоценоз - системы надорганизменного уровня, сходства и различия, определение, структура и состав биогеоценозов и биоценозов

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет 1.

1. Экология - теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования.
2. Динамика численности популяции. Модель буферной популяции Р. Уиттекера.

Билет 2.

1. Доклады Римского клуба. Концепция устойчивого развития.
2. Определение понятия "популяция". Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость.

Билет 3.

1. Определение понятия биосфера. Границы биосферы. Ноосфера.
2. Возрастная структура популяций.

7.1. Основная литература:

1. Экология: Учебное пособие[Электронный ресурс] / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=315994>

ЭБС "Знаниум"

2. Общая экология : [учеб. Пособие для студентов пед. Вузов обучающихся, по спец. "Биология"] / Н.М. Чернова, А.М. Былова .? Москва : Дрофа, 2004 .? 411 с. 262

3. Экология: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=368481>

ЭБС "Знаниум"

4. Общая экология: Курс лекций [Электронный ресурс] / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2011. - 299 с. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>

ЭБС "Знаниум"

7.2. Дополнительная литература:

Экология: Учебное пособие[Электронный ресурс] / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=315994>

ЭБС "Знаниум"

2. Общая экология : [учеб. Пособие для студентов пед. Вузов обучающихся, по спец. "Биология"] / Н.М. Чернова, А.М. Былова .? Москва : Дрофа, 2004 .? 411 с. 262

3. Экология: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=368481>

ЭБС "Знаниум"

4. Общая экология: Курс лекций [Электронный ресурс] / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2011. - 299 с. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>

ЭБС "Знаниум"

Доп.литература: 1. Пределы роста : 30 лет спустя : учебное пособие по дисциплине вузовского компонента для студентов, обучающихся по специальностям 020801 (013100) "Экология", 020802 (013400) "Природопользование" и по направлению 020800 (511100) "Экология и природопользование" / Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз ; под ред. Г. А. Ягодина и Н. П. Тар

совой .? [3-е изд.] .? Москва : Академкнига, 20

8 .? 342 с. 10

2. Миркин, Б.М

Основы общей экологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по естественнонауч. с

ец. / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова .? Москва : Университетская кн., 20

5 .? 238,[1] с. 25

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://wikipedia.org/>

ЭБС БиблиоРоссика - <http://bibliorossica.com/>

ЭБС Знаниум - <http://znanium.com/>

ЭБС КнигаФонд - <http://knigafund.ru>

ЭБС Лань - <http://elanbook.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Мультимедийное оборудование, компьютерный класс с выходом в интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Квантовая радиофизика и квантовая электроника .

Автор(ы):

Прохоров В.Е. _____

Фардеева М.Б. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шайхутдинова Г.А. _____

"__" _____ 201__ г.