Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
«27» 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЙ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА ЭКОСИСТЕМЫ И ОРГАНИЗМЫ

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль) Радиофизические методы по областям применения (экология)

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика профиль «Радиофизические методы по областям применения (экология)».

Программу составил:
М.А. Жужа, доцент кафедры радиофизики
и нанотехнологий ФТФ КубГУ, канд. физ.-мат. наук


подпись

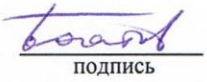
Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» утверждена
на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий
протокол № 9 «27» марта 2018 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Копытов Г.Ф.


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
радиофизики и нанотехнологий
протокол № 9 «27» марта 2018 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии
физико-технического факультета
протокол № 10 «12» апреля 2018 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Федоров А.А., доцент кафедры физики КубГТУ, канд. техн. наук

Никитин В.А., профессор кафедры оптоэлектроники КубГУ, канд. техн. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» ставит своей целью изучение влияния различных излучений на биологические объекты, включая и человека.

1.2 Задачи дисциплины.

– изучение излучений различной природы, а также положительные и отрицательные последствия воздействия этих излучений на микроорганизмы, растения, животных и человека;

– изучение объективных законов развития техники, вносящих максимальный вклад в усиление техногенного электромагнитного фона;

– изучение электромагнитного фона как источника опасности для человека и окружающей среды;

– формирование навыков решения научно-исследовательских задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания общего курса физики, а также радиотехнических дисциплин бакалавриата. Освоение дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин: «Механизмы воздействия электромагнитного излучения на биообъекты», «Экология электромагнитного излучения», «Радиофизика в экологии и медицине».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной и профессиональной компетенций (ОПК, ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ОПК-3	способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно - исследовательских задач	фундаментальные разделы физики и радиофизики, связанные с излучениями различной природы	использовать знания физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач	навыками решения научно-исследовательских задач
2	ПК-5	способностью описывать новые методики инженерно-технологической деятельности	новые методики инженерно-технологической деятельности	описывать новые методики инженерно-технологической деятельности	законами развития технических систем

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед., (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	9-й семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		**56**	**56**
Занятия лекционного типа		14	14
Лабораторные занятия		42	42
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		55	55
Подготовка к защите лабораторных работ		30	30
Реферат		25	25
Подготовка презентации по теме реферата		14	14
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	**час.**	**216**	**216**
	в том числе контактная работа	**56,3**	**56,3**
	зач. ед.	**6**	**6**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в _9-м_ семестре:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Излучения и их воздействия	90	6	-	24	60
2	Законы развития технических систем	34	4	-	-	30
3	Электромагнитный фон	56	4	-	18	34
	Итого по дисциплине:		**14**	**-**	**42**	**124**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Излучения и их воздействия	Радиоизлучение. Электростатические и магнитные поля. Ультрафиолетовое, оптическое, инфракрасное, лазерное излучения. Радиационное, рентгеновское, космическое излучения. Резонанс Шумана. Геопатогенные зоны.	Реферат, презентация, дискуссия, задания для самостоятельной работы
2		Основные параметры электромагнитных полей, обладающие биологическим воздействием. Электромагнитная биология. Излучения в медицине.	
3		Влияние различных излучений и полей на микроорганизмы, растения, животных и человека. Способы воздействия на биообъекты по каналам восприятия.	
4	Законы развития технических систем	Этапы развития технических систем. Закон энергетический проводимости системы (тенденция перехода от вещественной формы взаимодействия к полевой – к электрическим и магнитным полям). Закон согласования-рассогласования (собственные и вынужденные колебания, резонанс). Закон перехода с макро- на микроуровень (замена вещественной части технической системы на полевую).	Реферат, презентация, дискуссия, задания для самостоятельной работы
5		Закон повышения динамичности и управляемости (динамизация вещества и поля). Закон вытеснение человека из технических систем (при появлении ЭВМ и автоматизированных систем управления). Возрастание техногенного электромагнитного фона, как следствие объективных законов развития. Использование вещественно-полевых ресурсов при совершенствовании технических систем. Прогнозирование развития техники.	
6	Электромагнитный фон	Естественные и искусственные источники электромагнитного фона и их количественные характеристики. Экология рабочего пространства. Помещение, как объёмный резонатор, излучения в квартире. Излучения от бытовых электроприборов.	Реферат, презентация, дискуссия
7		Безопасность персональных ЭВМ. Излучение мобильных телефонов. Методы коллективной и индивидуальной защиты от электромагнитных полей. Радиопоглощающие материалы.	

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Излучения и их воздействия	***Бытовые источники света.*** Исследование электрических и оптических характеристик бытовых источников света.	Защита ЛР. Творческое задание.
2		***Измерение СВЧ мощности.*** Изучение методов измерения СВЧ мощности и термисторного измерителя мощности М3-22А.	Защита ЛР.
3		***Измерение КСВН и ослабления.*** Изучение измерителя КСВН панорамного РК2-47, имеющего два частотных диапазона: 0,5 –610 МГц и 610 – 1250 МГц.	Защита ЛР. Творческое задание.
4		***Измеритель напряженности электромагнитного поля.*** Изучение технических характеристик измерителя плотности потока энергии электромагнитного поля П3-18 и правил работы с ним.	Защита ЛР.
5		***Магнитное поле.*** Исследование магнитного поля от различных источников при помощи измерителя магнитной индукции Ш1-8.	Защита ЛР.
6		***Магнитное поле Земли.*** Измерение горизонтальной составляющей геомагнитного поля при помощи тангенциального гальванометра.	Защита ЛР.
7	Электромагнитный фон	***Схемотехника простых детекторов электромагнитного поля.*** Изучение и исследование простых радиотехнических схем детекторов электромагнитного поля.	Защита ЛР. Творческое задание.
8		***Индикаторы электромагнитных полей.*** Изучение схем индикаторов со звуковым или оптическим выходными сигналами	Защита ЛР.
9		***Электромагнитный фон.*** Измерение электромагнитного фона от различных источников.	Защита ЛР. Творческое задание.
10		***Радиопоглощающие материалы.*** Исследование радиопоглощающих материалов различного состава и конструкций и измерение их радиопоглощающих характеристик.	Защита ЛР. Творческое задание.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы – не предусмотрены.

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 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.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» используются современные образовательные технологии:

– информационно-коммуникационные технологии;

– проблемное обучение.

Лекционные занятия проводятся в виде учебной презентации с обсуждением. При объяснении нового материала используются проблемное изложение и поисковая беседа. Часть учебного материала предъявляется студентам в электронном виде для ознакомления и изучения.

Лабораторные работы выполняются малыми группами студентов по 2 человека.

На самостоятельную работу студентов выносится подготовка к защите лабораторных работ, выполнение творческих заданий к лабораторным работам, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка реферата и презентации по теме реферата. Рефе-

рат – простейшая форма научно-исследовательской работы студентов с целью более глубокого изучения материала. При подготовке реферата студенты активно используют информационные технологии (поисковые системы в Интернете, текстовые редакторы, программы создания презентаций), знакомятся с новейшими достижениями физики и радиофизики. Студенты отчитываются о проделанной работе, делая краткий доклад с презентацией на одном из лекционных занятий, а затем следует дискуссия по теме реферата (презентации).

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: поисковая беседа, презентация с обсуждением, дискуссия, творческие задания, работа в малых группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль:
– подготовка реферата;
– подготовка презентации теме реферата;
– отчеты по лабораторным работам;
– творческие задания к лабораторным работам (учебные научно-исследовательские задания);
– задания для самостоятельной работы.
Промежуточная аттестация:
– экзамен.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

4.1.1 Примерные темы рефератов.

1. Электромагнитная биология.
2. Радиоизлучение.
3. Лазерное излучение.
4. Резонанс Шумана.
5. Геопатогенные зоны.
6. Влияние различных излучений и полей на микроорганизмы.
7. Влияние различных излучений и полей на растения.
8. Влияние различных излучений и полей на животных.
9. Влияние различных излучений и полей на человека.
10. Способы воздействия на биообъекты по каналам восприятия.

И другие темы по выбору студента из содержания учебной дисциплины.

4.1.2 Примеры творческих заданий к лабораторным работам (учебные научно-исследовательские задания).

Лабораторная работа «Измерение КСВН и ослабления».

Из оборудования, имеющегося в комплекте лабораторной работы, разработать и изготовить схему, позволяющую наблюдать на экране прибора РК2-47 сигнал работающего сотового телефона.

Лабораторная работа «Схемотехника простых детекторов электромагнитного поля».

1. При подготовке к лабораторной работе изучите в Интернете материалы по теме «Детекторы (индикаторы) электромагнитного поля».

2. Изучите электрические принципиальные схемы индикаторов и технические характеристики радиоэлементов.

3. Самостоятельно составьте схему простейшего детектора электромагнитного поля.

4. Из имеющихся радиодеталей выберите лучшие по электрическим параметрам, соберите схему детектора поля и убедитесь в её работоспособности. Если схема не работает, проведите анализ возможных ошибок, и вновь соберите схему.

В качестве источника электромагнитного излучения используйте сотовый телефон.

4.1.3 Примеры заданий для самостоятельной работы

Компетенция ПК-5 (способность описывать новые методики инженерно-технологической деятельности) относится к научно-инновационному виду профессиональной деятельности магистра. В настоящее время одной из сильных методик инженерного творчества является теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), которая позволяет перейти от метода проб и ошибок к научной технологии творчества и которая аккумулирует и систематизирует творческие приемы и методики в разных областях профессиональной деятельности.

Задание. Публикации и конференции по ТРИЗ.

Новые методики инженерно-технологической деятельности специалисты часто публикуют в статьях или сборниках докладов конференций. На ТРИЗ сайтах имеются как статьи различных авторов, так и сборники докладов ежегодных конференций с новыми методиками творческой инженерной деятельности. По материалам этих работ опишите перспективные направления исследований и разработок в ТРИЗ.

Задание. Законы технического развития.

Инженерно-технологическая деятельность напрямую связана с законами технического развития, систематизированными в ТРИЗ. Изучите эти законы по материалам ТРИЗ сайтов. Попытайтесь на основе этих законов спрогнозировать развитие техники. Найдите связь между направлением развития техники и названием данной учебной дисциплины «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы».

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1. Техногенное загрязнение среды. Классификация. Излучения различной природы. Шкала электромагнитных волн.
2. Основные характеристики излучений, определяющих интенсивность их биологического воздействия.
3. Воздействие радиоизлучения на человека.
4. Воздействие электромагнитных излучений на растительные объекты.
5. Воздействие оптического (лазерного) излучения.
6. Радиационное излучение, загрязнение и защита биосферы. Радиоэкология.
7. Воздействие электростатических полей.
8. Воздействие магнитных полей.
9. Медицинское применение различных излучений.
10. Способы воздействия на биообъекты по каналам восприятия.
11. Этапы развития технической системы: «детство», «зрелость», «старость». Диаграммы развития.
12. Закон вытеснения человека из технической системы. Примеры.
13. Закон «энергетической проводимости». Примеры
14. Закон согласования-рассогласования. Резонанс. Примеры.

15. Закон повышения динамичности и управляемости. Динамизация вещества. Динамизация поля. Примеры.

16. Закон перехода на микроуровень и три направления такого перехода.

17. Вещественно-полевые ресурсы и их классификация. Готовые и производные ресурсы. Примеры.

18. Природные источники электромагнитного поля. Резонанс Шумана.

19. Геопатогенные зоны.

20. Общая характеристика источников техногенного электромагнитного фона.

21. Помещение, как объёмный резонатор, излучения в квартире. Излучения от бытовых электроприборов.

22. Безопасность персональных ЭВМ.

23. Излучение мобильных телефонов. Правила безопасной эксплуатации.

24. Методы защиты от электромагнитных полей.

Экзамен по дисциплине «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» проводится в письменной форме по билетам, утвержденным в установленном порядке.

Рекомендуется следующие критерии оценки знаний.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- поверхностное знание теоретического материала;
- незнание основных законов, понятий и терминов учебной дисциплины, неверное оперирование ими.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают учебно-программный материал в объёме, необходимом для предстоящей учебы и работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- в ответах на экзаменационные вопросы имеют нарушения в последовательности изложения учебного материала, демонстрируют поверхностные знания вопроса;
- имеют краткие ответы только в рамках лекционного курса;
- приводят нечеткие формулировки физических понятий и законов;
- имеют существенные погрешности и грубые ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Оценка «**хорошо**» ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твёрдое знание программного материала, который излагают систематизировано, последовательно и уверенно;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- допускают отдельные погрешности и незначительные ошибки при ответе;
- в устных ответах не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «**отлично**» ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала (знание основных понятий, законов и терминов учебной дисциплины, умение оперировать ими);
- излагают материал логично, последовательно, развернуто и уверенно;
- излагают материал с достаточно четкими формулировками, подтверждаемыми графиками, цифрами или примерами;
- владеют научным стилем речи;
- демонстрируют знание материала лекций, базовых учебников и дополнительной литературы.

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 (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- 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 (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Акимов М.Н. Природные и техногенные источники неионизирующих излучений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2016. – 212 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87567.
2. Акимов М.Н. Основы электромагнитной безопасности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2017. – 200 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90166.
3. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики [Электронный ресурс]: монография – Электрон. дан. – М.: Физматлит, 2011. – 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5259 .
4. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения [Электронный ресурс]: учеб. / Ю.Б. Кудряшов, Ю.Ф. Перов, А.Б. Рубин. — М.: Физматлит, 2008. — 184 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2221 .
5. Ревенков А.В. Теория и практика решения технических задач: учебное пособие для студентов втузов / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: [ИНФРА-М], 2013. – 383 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Юрайт», «Университетская библиотека ONLINE».

5.2 Дополнительная литература:

1. Аполлонский С.М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях: учебное пособие / С.М. Аполлонский, Т.В. Каляда, Б.Е. Синдаловский. – СПб.: Политехника, 2012. – 268 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120862.

2. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика: Сверхнизкочастотные излучения: учебник / Ю.Б. Кудряшов, А.Б. Рубин. – М.: Физматлит, 2014. – 217 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552.
3. Ветошкин А.Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. – М.: Высш. шк., 2010.
4. Радиофизические аспекты действия неионизирующих излучений: учебно-методическое пособие / М.Г. Барышев, Г.Ф. Копытов, Г.П. Ильченко, С.С. Джимак, Н.С. Васильев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – Краснодар: [КубГУ], 2009.

5.3 Периодические издания:

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

Биомедицинская радиоэлектроника.
Биофизика.
В мире науки.
Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.
Известия ВУЗов. Серия: Физика.
Медицинская физика.
Наука и жизнь.
Радиотехника.
Радиотехника и электроника.
Технологии и средства связи.
Успехи современной радиоэлектроники.
Успехи физических наук.
Электромагнитные волны и электронные системы.
Электроника.
Электроника: наука, технология, бизнес.
Электросвязь.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – URL: http://window.edu.ru/.
2. Федеральный образовательный портал – URL: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm.
3. Каталог научных ресурсов – URL: http://www.scintific.narod.ru/literature.htm.
4. Большая научная библиотека – URL: http://www.sci-lib.com/.
5. Раздел «Физика» Естественно-научного образовательного портала – URL: http://www.en.edu.ru/catalogue/304.
6. Раздел «Технические науки (Радиофизика. Радиоэлектроника. Полупроводниковая электроника и др.)» образовательного проекта А.Н. Варгина «Физика, химия, математика студентам и школьникам» – URL: http://www.ph4s.ru/book_ph_poluprovodnik.html.
7. Информационные ресурсы Научной библиотеки КубГУ – URL: http://www.kubsu.ru/ ru/university/library/resources.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа студента по освоению дисциплины содержит следующие виды учебной деятельности:

– изучение учебной литературы и электронных источников;

– подготовка реферата по одной из тем учебных занятий;

– подготовка презентации по теме реферата;

– подготовка отчетов по лабораторным работам;

– выполнение творческих (учебных научно-исследовательских) заданий к лабораторным работам;

– выполнение заданий для самостоятельной работы;

– подготовка к сдаче экзамена.

Успешность освоения студентом учебной дисциплины отражается в его рейтинге – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам его активности на лабораторных занятиях, выполнения реферата и выступления с презентацией.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ (http://212.192.134.46/MegaPro/Web).

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/).

4. Электронная библиотечная система «Юрайт» (https://www.biblio-online.ru/).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
2	Семинарские занятия	- (Учебным планом семинарские занятия не предусмотрены.)
3	Лабораторные занятия	Аудитория 317с, оснащенная оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
6	Самостоятельная работа	Аудитория 311с, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет.

Учебная лаборатория полупроводниковой электроники ФТФ КубГУ		
Лабораторные занятия по дисциплине «Воздействие излучений различной природы на экосистемы и организмы» проводятся в учебной лаборатории полупроводниковой электроники (ауд. 317с), оснащенной необходимым лабораторным оборудованием и приборами.	Оборудование учебной лаборатории:	Кол-во
	Осциллограф С1-78	2
	Осциллограф С1-92	1
	Цифровой вольтметр В7-38	5
	Источник питания Б1-12	1
	Источник питания Б5-9	5
	Источник питания Б5-12	1
	Частотомер электронно-счетный Ч3-54	1
	Измеритель мощности термисторный М3-22А	1
	Измеритель характеристик полупроводниковых приборов Л2-56	1
	Комплект лабораторного оборудования К32	1
	Измеритель КСВН панорамный РК2-47	1
	Измеритель КСВН панорамный Р2-59	1
	Измеритель магнитной индукции Ш1-8	1
	Генератор импульсов Г5-54	2
	Генератор Л30	3