

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.

2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ***Б1.О.15 ЭКОЛОГИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ***

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация

Инженерное дело в медико-биологической практике

*(наименование направленности (профиля) / специализации)*

Форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация

бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.15 «Экология живых систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Программу составил(и):

С.С. Джимаков, д-р. физ.-мат. наук,  
доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий

\_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа дисциплины «Квантовая радиофизика» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № «31» 08 2023 г.

И.О. Заведующего кафедрой

Доктор физ.-мат. наук, доцент.

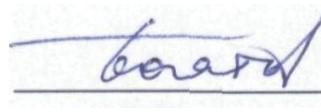
Строганова. Е.В.

фамилия, инициалы



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № «31» 08.2023 г. Председатель УМК факультета Богатов  
Н.М.

фамилия, инициалы



Рецензенты:

Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФТФ КубГУ

Профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава РФ, д-р мед. наук, профессор А.А. Басов

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Учебная дисциплина «Экология» ставит своей целью изучение взаимоотношения организма и окружающей среды, формирование представлений об основных путях и механизмах воздействия различных экологических факторов на биологические объекты, включая человека, экологические принципы рационального использования природных ресурсов.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи учебной дисциплины:

- изучение структуры биосферы и экосистем;
- изучение биологической активности и токсического воздействия различных ксенобиотиков на микроорганизмы, растения, животных и человека;
- изучение объективных законов организации экологического мониторинга и профилактических мероприятий;
- изучение сочетанных влияний токсичных тяжелых металлов, пестицидов, нефтепродуктов и различных видов излучений на человека и окружающую среду;
- изучение основных методов, применяемых в экологическом мониторинге.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экология живых систем» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» относится к учебному циклу общие математические и естественнонаучные дисциплины Б1.О федерального компонента.

В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на четвертом году обучения. Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин. Необходимыми предпосылками для успешного освоения дисциплины является следующее: в цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, знать основы статистической обработки результатов.

В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, радиофизики, биофизики.

## 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 общепрофессиональных компетенций: ОПК-2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			
<b>ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</b>				
ИОПК-2.1. Формулирует фундаментальные законы природы, описывающие взаимодействие человека с окружающей средой.	<b>знать</b> Основные механизмы воздействия различных ксенобиотиков на биологические объекты; физико-химические процессы, лежащие в основе токсических воздействий различной степени интенсивности; основные источники загрязнений, способные оказать существенное влияние на биологические объекты; последствия длительного воздействия различных экологических факторов.	<b>уметь</b> производить измерения напряженности электрического и магнитного полей, измерения акустического шума, интенсивность света.	<b>владеть</b> знаниями основ экологии, необходимых для защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	

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 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид работ	Всего часов	Семестры (часы)
		<b>8</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	66	66
занятия лекционного типа	22	22
практические занятия		
лабораторные занятия	44	44
<b>Иная контактная работа:</b>	6,5	4,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	25	25
Курсовая работа		
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)	20	20
Подготовка к текущему контролю	5	5
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>

Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	66	66
	зач. ед	3	3

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «Экология живых систем» включает в себя: занятия лекционного типа, лабораторные работы, групповые консультации (так же и внеаудиторные, через электронную среду). Промежуточная аттестация в тестовой и устной формах.

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре **сводная таблица (очная форма):**

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Биосфера и место в ней человека	20	2		8		8
2.	Воздействие экологических факторов на биообъекты	20	6		8	0,5	8
3.	Экология стабильных изотопов	20	8		8	0,5	8
4.	Природно-технические геосистемы, как современные основные факторы взаимодействия общества и природы	18	2		8	0,5	6
5.	Основы экотехнологий	14	2		6	0,5	6
6.	Правовые основы и методы обеспечения природоохранного законодательства в области экологии	12	2		6		4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	108	22		44	2	40
	Подготовка к экзамену						
	Экзамен	7,2					
	Общая трудоемкость по дисциплине	<b>108</b>					

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.	Биосфера и место в ней человека	Виды и методы экологических исследований. Признаки и условия существования жизни. Начало жизни и эволюция живого вещества. Биологическое разнообразие. Открытие биосферы. Живое вещество и жизнь. Научное наследие Вернадского	ПЗ
2.	Воздействие экологических факторов на биообъекты	Электромагнитный фон. Влияние электрического и магнитного полей на живые системы. Естественные циклы основных биогенных веществ. Циклы некоторых токсичных элементов (ртуть, кадмий, свинец, радионуклиды, диоксины). Характеристики естественных и антропогенных источников загрязнений. Экологическая опасность космической деятельности.	ПЗ
3.	Экология стабильных изотопов	Распространение стабильных изотопов в природе. Регламентирующие документы. Влияние стабильных изотопов на живые системы. Теория нейтронного эффекта. Теория изотопного резонанса.	ПЗ/ ЛР
4.	Природно-технические геосистемы, как современные основные факторы взаимодействия общества и природы	Природно-технические геосистемы. Классификации территории по планируемому воздействию на окружающую природную среду. Критерии оценки состояния природной среды. Экологические последствия техногенеза. Общие закономерности воздействия экологических факторов на биосистемы. Средства и методы экомониторинга.	ПЗ/ ЛР
5.	Основы экотехнологий	Способы и препараты для очистки промышленных зон от пестицидов и тяжелых металлов. Способы очистки от нефтяных загрязнений. Техногенные катастрофы. Очистка от радиоактивных загрязнений.	ПЗ/ ЛР
6.	Правовые основы и методы обеспечения природоохранного законодательства в области экологии	Загрязнение природных сред и нормативные показатели. Основы правового регулирования в области экологии. Основные нормативно-правовые документы в области экологии в России.	ПЗ/ ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), расчетно-графического задания (РГЗ), коллоквиум (К), тестирование (Т), выполнение практических заданий (ПЗ).

### 2.3.2 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	1,2	Изучение устройства и принципа работы измерителя напряженности магнитного поля	технический отчет по лабораторным работам

2.	2	Изучение устройства и принципа работы измерителя напряженности электрического поля	технический отчёт по лабораторным работам
3.	2,3	Изучение устройства и принципа работы спектрофотометра	технический отчёт по лабораторным работам
4.	2,4	Исследование электромагнитного фона	технический отчёт по лабораторным работам
5.	2,5	Исследование электрического фона	технический отчёт по лабораторным работам
6.	2,5	Исследование акустического фона	технический отчёт по лабораторным работам
7.	2,6	Исследование интенсивности светового потока в различных условиях.	технический отчёт по лабораторным работам

При изучении дисциплины могут применяться некоторые аспекты модели «перевернутого обучения» в режиме дискуссионно-ориентированного перевернутого класса или виртуального перевернутого класса: дистанционные образовательные технологии (электронное обучение) в форме смешанного обучения, основанного на сочетании очного обучения и обучения компьютерными средствами, включающими некоторые аспекты в формате дистанционного обучения в соответствии с ФГОС ВО. В условиях развития электронной информационно-образовательной среды вуза в качестве управления обучением выбрана платформа Moodle, однако, совместно с ней для создания и публикации контента и учебных объектов используются: служба видео трансляции и инструмент для коммуникации и обратной связи.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/93331">https://e.lanbook.com/book/93331</a> . 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/93303">https://e.lanbook.com/book/93303</a> .
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=446660">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=446660</a>

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 печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, домашние задания, тестирование, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к тестированию, зачету и экзамену).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле. Студенту в режиме самостоятельной работы рекомендуется изучение короткометражных видеофрагменты по изучаемым вопросам.

При проведении практических занятий может использоваться доска, для расчетов и анализа данных могут применяться дополнительные справочные материалы. Предварительно изучая рекомендованную литературу студенты готовятся к практическому занятию - анализируют предложенные в учебнике примеры решения задач. На практических занятиях учебная группа делится на подгруппы по 5-7 человека. Каждой подгруппе выдаются свои исходных данные к рассматриваемым на занятии задачам. Решение задачи группа оформляет на доске и публично защищает. При возникновении трудностей преподаватель помогает группам в достижении положительного результата. В ходе проверки промежуточных результатов, поиска и исправления ошибок, осуществляется интерактивное взаимодействие всех участников занятия.

При проведении лабораторных работ подгруппа разбивается на команды по 2-3

человека. Каждой команде выдаётся задание на выполнение лабораторной работы (отличается характеристиками элементов полупроводниковых приборов). Студенты самостоятельно распределяют обязанности и приступают к выполнению задания, взаимодействуя между собой. Преподаватель контролирует ход выполнения работы каждой группой, проверяет правильность сборки электрических схем и подключения измерительных приборов. Уточняя ход работы, если студенты что-то выполняют не правильно, преподаватель помогает им преодолеть сложные моменты и проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После оформления технического отчета команды отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы и защищают лабораторную работу.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность пользоваться учебно-методическими материалами и рекомендациями размещенными в электронной информационно-образовательной среде Модульного Динамического Обучения КубГУ.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в малых группах в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

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

При изучении дисциплины могут применяться некоторые аспекты модели «перевёрнутого обучения» в режиме дискуссионно-ориентированного перевёрнутого класса или виртуального перевёрнутого класса: дистанционные образовательные технологии (электронное обучение) в форме смешанного обучения, основанного на сочетании очного обучения и обучения компьютерными средствами, включающими некоторые аспекты в формате дистанционного обучения в соответствии с ФГОС ВО. В условиях развития электронной информационно-образовательной среды вуза в качестве управления обучением выбрана платформа Moodle, однако, совместно с ней для создания и публикации контента и учебных объектов используются: служба видео трансляции Microsoft Stream и инструмент для коммуникации и обратной связи Microsoft Teams.

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электроника».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, расчетно-графических заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов для подготовки экзамену.

#### **Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

##### **4.1.1 Темы рефератов**

Студенты выбирают тему реферата, готовят его самостоятельно и выступают с докладом

на семинарском занятии

1. Современные проблемы радиационной экологии
2. Экологическая опасность космической деятельности
3. «Вторичная экология» - переработка промышленных и бытовых отходов
4. Технофильность природных ландшафтов
5. Природные ресурсы и их вовлечение в сферу интересов общества.
6. Способы и препараты для очистки промышленных зон от пестицидов и тяжелых металлов.
7. Способы очистки от нефтяных загрязнений.
8. Техногенные катастрофы. Очистка от радиоактивных загрязнений.
9. Генетически модифицированные продукты. Основные проблемы.
10. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья
11. Научное наследие Вернадского.
12. Нормативная база в области экологии.
13. Экологическая маркировка товаров.
14. Методы и приборы для контроля естественных радионуклидов.
15. Антропогенное воздействие на природные циклы круговорота веществ.
16. Использование нетрадиционных источников энергии.
17. Экологический мониторинг.

#### 4.1.2 Контрольные вопросы по разделам учебной программы

Вариант 1

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы и средства экологических исследований

2. Каковы важнейшие условия существования и развития жизни на Земле
3. Перечислите важнейшие современные экологические проблемы
4. Что такое природные ресурсы и каково их значение в жизни общества?
5. Дайте определение системы и примеры системного подхода к анализу событий, происходящих в природе.
6. Как следует понимать иерархию экосистем? Приведите примеры.
7. Как называются организмы, являющиеся источником жизни на планете Земля, развивающиеся на основе использования солнечной энергии?
8. Что такое толерантность и какое значение она имеет для человека и общества?
9. Назовите два биогеохимических принципа В.И.Вернадского и поясните причины их действия
10. Какие ландшафты принято называть техногенными бедлендами и почему нежелательно их развитие на поверхности планеты Земля?
11. Как следует понимать процесс загрязнения окружающей среды?
12. Какие внешние и внутренние причины обуславливают экологическую ситуацию

в

городе? Проиллюстрируйте примерами.

13. В чем суть типичных противоречий, возникающих между планировочными подходами к формированию города и оптимизацией его экологических условий? Приведите примеры.

14. Дайте определение экологии человека и покажите с какими науками она связана

15. Перечислите факторы благополучия окружающей среды по отношению к человеку

16. Что лежит в основе процесса адаптации человека к меняющимся условиям?

## Вариант 2

1. Как следует понимать термин "Генетический груз" в отношении населения?
2. Что такое популяция и имеют ли популяции какие-то практические значения в жизни людей?
3. Современная экология представляет собой систему взаимосвязанных областей знаний. Какие области знаний входят в эту систему?
4. Что такое природно-ресурсный потенциал?
5. Как вы представляете себе экологический кризис, возникающий между обществом и природой?
6. Какое состояние экосистем называется квазистационарным?
7. Что такое трофические связи между организмами и какое место в этих связях занимает человек?
8. Что такое сукцессия и какие причины вызывают ее возникновение?
9. Чем определяется постоянство количества живого вещества биосферы?
10. Что такое природно-техническая геосистема (ПТГС). Приведите примеры
11. По каким критериям можно оценить состояние природной среды?
12. Одним из последствий процессов урбанизации является "расползание городов". Как понимать это явление и каковы его причины?
13. Каковы главнейшие экологические последствия "расползания городов".
14. Дайте определения здоровья человека
15. Как вы понимаете экомониторинг в качестве информационной системы?
16. Перечислите показатели, характеризующие качество жизни с позиции концепции устойчивого развития.

## Вариант 3

1. Как следует понимать термин "Генофонд" и каково состояние генофонда россиян?
  2. Дайте определение понятия "Экологическая ниша" и приведите примеры ее "заполнения" в урбанизированных экосистемах.
  3. Что такое вид и как использует человек свойства вида в своих целях?
  4. Каковы важнейшие отличия живого вещества от неживого?
  5. Назовите основные периоды природопользования и покажите в чем их отличие.
  6. Дайте определение экологической системы и критерии ее пространственного обоснования (или ограничения).
  7. Что такое биоценоз и как он соотносится с экосистемой?
  8. Как вы представляете себе техногенные климатические изменения?
  9. Что такое биосфера? Каковы ее сущность и положение в системе земных оболочек.
  10. В чем суть закона биогенной миграции вещества?
  11. В каких категориях можно оценить влияние хозяйственной деятельности на экосистемы?
  12. Как следует понимать процесс урбанизации?
  13. Что входит в состав биосферной компоненты города?
  14. Каково соотношение здоровья человека с состоянием окружающей среды. Приведите примеры
  15. Какой показатель является замыкающим в оценке состояния среды урбанизированных биоценозов?
  16. Что такое стресс и каковы причины его вызывающие?
- 4.2 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации – контрольное тестирование во время семинарских занятий;

– проверка знаний студента основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов дисциплины.

#### **4.2.1** Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы и средства экологических исследований.
2. Перечислите важнейшие современные экологические проблемы
3. Экосистемы. Примеры системного подхода к анализу событий.
4. Биоценоз, его связь с экосистемой
5. Закон биогенной миграции вещества.
6. В каких категориях можно оценить влияние хозяйственной деятельности на экосистемы.
7. Что входит в состав биосферной компоненты города.
8. Какой показатель является замыкающим в оценке состояния среды урбанизированных биоценозов?
9. Что такое природно-ресурсный потенциал?
10. Чем определяется постоянство количества живого вещества биосферы?
11. Что такое природно-техническая геосистема (ПТГС). Приведите примеры.
12. Циклы токсичных веществ.
13. Естественные циклы основных биологических веществ
14. Загрязненность природных сред и нормативные показатели
15. Деграция водных ресурсов
16. Экологическая опасность космической деятельности.
17. Экологическая ситуация и здоровье населения
18. Критерии качества окружающей природной среды.
19. Условия и факторы поддержания экологической чистоты и неспецифической толерантности организма.
20. Опишите механизмы влияния низкочастотного электромагнитного поля на живые системы.
21. Опишите эффекты, возникающие при влиянии низкочастотного электромагнитного поля на живые системы.
22. Основные принципы теории нейтронного эффекта, описывающей влияние стабильных изотопов на живые системы.
23. Теория изотопного резонанса – основные постулаты.

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

#### **5.1** Основная литература:

1. Коробкин, В. И. Экология: учебник для студентов вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2009(2006,2005). - 602 с.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой; [О. П. Мелехова и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 288 с.
3. Калыгин, В.Г. Промышленная экология: учебное пособие для студентов вузов / В. Г. Калыгин. - 2-е изд. - М.: Академия, 2006. - 431 с.
4. Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старкова М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей. Изд-во "Лань", 2014. 1-е изд. -640 с. ISBN: 978-5-8114-1523-6

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. Биосфера: загрязнение, деградация, охрана / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова, С.Я. Трофимов. – М.: Высш. шк., 2006;
2. Емельянов А.Г. Основы природопользования: учебник / А. Г. Емельянов . - 6-е изд., перераб. - М.: Академия, 2011. - 255 с;
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой; [О. П. Мелехова и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 288 с.
4. Николаев, С. М. Чрезвычайные ситуации и экологические проблемы / С. М. Николаев; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геологии и минералогии ; отв. ред. Л. П. Рихванов. - Новосибирск : Гео, 2007. - 379 с.

## **5.3 Периодические издания, научно-технические журналы**

1. Журнал «Радиотехника и электроника»
2. Журнал «Радиационная биология. Радиоэкология»
3. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
4. Журнал Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. [www.izvestiya.rsm.ru](http://www.izvestiya.rsm.ru)
5. Реферативный журнал «Радиотехника»
6. Журнал «Биофизика»

## **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. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Для создания и публикации контента и учебных объектов преподавателем используется служба видео трансляции и инструмент для электронной коммуникации и обратной связи со студентами из перечня возможных к применению на начало соответствующего семестра.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Лекция является одной из форм изучения теоретического материала по дисциплине. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных подходов и теорий. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными. В конспекте применяют сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, если не заданы сразу, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовки к выполнению лабораторных работ и оформлению технических отчётов по ним,

а так же подготовки к практическим занятиям изучением краткой теории в задачниках и решении домашних заданий.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять равномерно на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем (или более продуктивно – дополнить конспект лекции). Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения (в этом Вам помогут вопросы выносимые на зачетное тестирование и экзамен). Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

К практическим занятиям необходимо готовиться предварительно, до начала занятия. Необходимо ознакомиться с краткой теорией в рекомендованном задачнике по соответствующей теме и проработать примеры решений разобранных в задачнике упражнений. В ходе подготовки, так же следует вести конспектирование, а возникшие вопросы задать ведущему преподавателю в начале практического занятия или в консультационной форме.

К лабораторным работам следует подготовиться предварительно, ознакомившись с краткой но специфической теорией размещенной в соответствующей методичке. Рекомендуются ознакомиться заранее и с методическими рекомендациями по проведению соответствующей лабораторной работы, и в случае необходимости провести предварительные расчёты.

Непосредственная подготовка к зачету и экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе дисциплины. Тщательно изучите формулировку каждого экзаменационного вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа, так как экзамен сдаётся в устной форме в ходе диалога преподавателя со студентом.

В качестве примера расширенных ответов на некоторые вопросы рекомендуется изучить видео объяснения на сайте компании «Чип и Дип» [https://www.chipdip.ru/video/VIDEO\\_ID](https://www.chipdip.ru/video/VIDEO_ID), где вместо «VIDEO\_ID» указывается id соответствующего представленному списку видео с демонстрацией объясняемых явлений, компонентов или электронных схем с учетом процесса измерения специализированным оборудованием. Это позволит расширить практическую часть знаний о маркообразовании компонентов, их внешнем виде и особенностям использования. Стоит отметить, что эти видео расширяют и дополняют лекционный материал, поэтому просматривать его нужно не сразу, а тематически, исходя из темы проводимого лекционного занятия (это одна из дополнительных форм интерактивного содержания, используемая при самостоятельной работе студентов).

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.

### 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
1.	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi. Достаточным количеством посадочных мест: № 114С
2.	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий (работ)	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Проведение занятий лабораторного практикума предусмотрено в «лаборатории экологического мониторинга» №227С

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.207)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника (на основе тонких клиентов) с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет.

